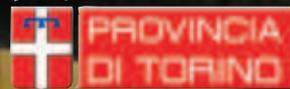




9°

RAPPORTO  
SULL'ENERGIA  
2014





***Assessorato provincia all'Ambiente***

*Assessore: Roberto Ronco*

***Area Risorse Idriche e Qualità dell'Aria***

*Direttore: Francesco Pavone*

---

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

Hanno collaborato alla stesura del Nono Rapporto sull'Energia Barbara Martignoni e Barbara Girardi del Servizio Qualità dell'Aria e Risorse Energetiche della Provincia di Torino.

## **Ringraziamenti:**

---

*Un ringraziamento particolare va agli operatori che hanno risposto alla richiesta dati necessaria alla elaborazione del presente documento e ai colleghi dell'Area Risorse Idriche ed Atmosferiche della Provincia di Torino per i continui confronti sollecitati e la collaborazione fornita per l'estensione del documento.*

*Indispensabile anche per questa edizione è stato il supporto tecnico del Dipartimento di Energia del Politecnico di Torino.*

*La raccolta dei dati energetici rientra tra le attività di Osservatorio sull'Energia condotte dalla Provincia di Torino nell'ambito del progetto Data4Action, cofinanziato dal programma Energia Intelligente per l'Europa ([www.data4action.eu](http://www.data4action.eu))*

## Introduzione

---

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 alla nona edizione. Le informazioni qui contenute sono essenziali per monitorare l'attuazione delle azioni e il raggiungimento degli obiettivi europei al 2020, e per supportare gli enti locali del territorio nella implementazione e attuazione dei loro Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile. Il settore energetico deve, infatti, essere considerato strategico a livello locale, in particolare per un territorio come il nostro che è fortemente dipendente da approvvigionamenti dall'esterno, in particolare di gas naturale. Entrando come partner nel progetto europeo DATA4ACTION, inoltre, la Provincia di Torino si pone l'ulteriore obiettivo di migliorare la qualità dei dati, favorire la loro pubblicazione e promuovere la diffusione di tali pratiche in altri Paesi europei ([www.data4action.eu](http://www.data4action.eu)).

Il Nono Rapporto sull'energia aggiorna al 2013 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 costituita dai capitoli che seguono la sintesi, nei quali il bilancio energetico provinciale viene descritto sia in termini di offerta di energia sia in termini 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 conversione 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 è dedicato all'analisi degli indicatori di efficienza energetica, mentre il monitoraggio degli scenari evolutivi previsti per il 2020 è descritto nel settimo capitolo.

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.

## Sommario

---

<b>1</b>	<b>SINTESI DEL NONO RAPPORTO SULL'ENERGIA .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>CONSUMI TOTALI DI ENERGIA .....</b>	<b>7</b>
2.1	Gas naturale .....	10
2.2	Prodotti petroliferi .....	14
2.3	Fonti rinnovabili .....	17
<b>3</b>	<b>TRASFORMAZIONI ENERGETICHE .....</b>	<b>21</b>
3.1	Produzione di energia elettrica .....	21
3.2	Produzione e consumo di calore.....	24
3.3	Consumo di energia elettrica .....	26
<b>4</b>	<b>USI FINALI DI ENERGIA.....</b>	<b>29</b>
4.1	Usi civili.....	32
4.1.1	Settore domestico .....	35
4.1.2	Settore terziario.....	37
4.2	Le Attività Produttive .....	40
4.2.1	Industria .....	40
4.2.2	Agricoltura .....	43
4.3	Trasporti.....	44
<b>5</b>	<b>LE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>.....</b>	<b>46</b>
<b>6</b>	<b>INDICATORI DI EFFICIENZA ENERGETICA .....</b>	<b>48</b>
<b>7</b>	<b>GLI OBIETTIVI AL 2020 .....</b>	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>APPROCCIO METODOLOGICO .....</b>	<b>53</b>
8.1	Modifiche rispetto alle edizioni precedenti .....	53
8.2	Raccolta dati e fonti informative.....	54
8.2.1	Gas naturale.....	54
8.2.2	Energia elettrica.....	55
8.2.3	Prodotti petroliferi.....	56
8.2.4	Produzione di energia elettrica e calore.....	57

8.2.5	Fonti rinnovabili termiche .....	57
8.2.6	Emissioni di CO <sub>2</sub> .....	57
8.2.7	Dati socioeconomici.....	59

## **1 Sintesi del Nono Rapporto sull'Energia**

Dalla lettura del 9° Rapporto sull'Energia emerge che i consumi totali di energia, in costante diminuzione negli ultimi anni, riflettono la congiuntura economica sfavorevole e la profonda deindustrializzazione del nostro territorio. Nel 2013, infatti, sono stati consumati complessivamente poco più di 56 TWh di energia: un valore che si riduce del 17% rispetto al picco registrato nel 2006 e in linea con quello del 2004. Se poi si parla di domanda energetica, ovvero di usi finali, il valore di 46.600 GWh registrato nel 2013 risulta addirittura inferiore del 5,5% a quello del 1990. La riduzione si concentra in particolare nel settore dei trasporti e dell'industria che perdono rispettivamente il 13,5% e il 18,2% rispetto al 2011, e sono i consumi di vettori fossili, prodotti petroliferi e gas naturale quelli che si contraggono maggiormente. L'analisi dei consumi di energia elettrica nei diversi settori merceologici industriali riflette esattamente la trasformazione macroeconomica avvenuta a livello provinciale con la scomparsa o il forte calo di alcuni di essi, siderurgico, tessile e trasporti, a fronte della tenuta di altri, meccanico, cartario, alimentare, e della moderata crescita del settore dei servizi. Per contro, il comparto edilizio vede invece crescere significativamente il suo peso, in particolare a partire dal 2007, sino a raggiungere l'odierno 57% dell'intera domanda energetica. Un focus su questo settore ci mostra che i consumi termici, pur destagionalizzati, mostrano un andamento costante, confermando una scarsa incisività degli interventi e incentivi finora promossi. Al contrario i consumi elettrici nel settore residenziale, essendo in diminuzione, farebbero presumere un effetto positivo dell'incremento dell'efficienza energetica di elettrodomestici e apparecchiature elettroniche. Restando sul fronte dell'energia elettrica, la produzione complessiva, simile agli anni passati, è stata pari a 12.500 GWh, ma deve essere segnalato che anche nel 2013, come già negli ultimi anni, in provincia di Torino la generazione è stata parecchio superiore, 21,5%, rispetto al consumo. La situazione potrà cambiare in futuro per il fermo provvisorio del più grande impianto termoelettrico della provincia: la centrale di Chivasso.

Assai confortanti invece i dati relativi alle fonti rinnovabili e alla riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>. Le rinnovabili, già in crescita da un decennio, sono aumentate in modo inaspettato nel 2013, portando il loro contributo agli usi finali a più del 13%. Tale quota è di assoluta rilevanza soprattutto se consideriamo che contribuisce a diminuire la dipendenza del territorio da approvvigionamenti dall'estero e che l'obiettivo assegnato alla Regione Piemonte per il 2020 è del 15,1%. Se poi si considera la quota di rinnovabili rispetto alla produzione complessiva di energia elettrica nel 2013 si raggiunge il ragguardevole traguardo del 29%, dovuto in parte a una produzione record di energia idroelettrica, ma anche a un aumento significativo sia delle biomasse sia del fotovoltaico.

L'andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub>, in costante diminuzione da alcuni anni, ha consentito di superare abbondantemente l'obiettivo europeo di riduzione delle emissioni del 20% al 2020 raggiungendo nel 2013 un significativo -28% che ci mette in linea con uno scenario evolutivo al 2020 del -42%. Anche in questo caso il dato è legato a più componenti: un aumento di efficienza complessiva del sistema di produzione di energia che ha visto l'ulteriore affermazione della cogenerazione, del teleriscaldamento e delle fonti rinnovabili, un uso preponderante della fonte gas naturale, a minor contenuto di carbonio, e un forte legame con la crisi economica cui può essere associata, quale unico effetto positivo, proprio la forte riduzione delle emissioni da parte del comparto industriale.

## 2 Consumi totali di energia

Consumi totali	2000	2002	2004	2006	2008
<b>energia elettrica (saldo)</b>	<b>6.557.770,0</b>	<b>6.355.222,9</b>	<b>4.761.402,5</b>	<b>- 526.485,2</b>	<b>- 1.622.466,6</b>
<b>gas naturale</b>	<b>28.910.277,1</b>	<b>29.301.416,9</b>	<b>33.025.570,8</b>	<b>43.438.311,7</b>	<b>44.204.932,2</b>
olio combustibile	1.194.561,5	1.400.558,1	1.224.673,4	950.543,2	588.652,9
gas di petrolio liquefatto	1.031.435,6	1.113.963,3	1.009.623,6	993.568,3	1.065.925,6
gasolio	10.586.366,3	9.647.016,7	9.554.014,1	9.978.074,1	8.345.914,5
benzina	7.883.658,9	7.152.898,3	6.421.698,1	5.463.510,6	4.696.811,6
<b>Prodotti Petroliferi</b>	<b>20.696.022,3</b>	<b>19.314.436,4</b>	<b>18.210.009,2</b>	<b>17.385.696,2</b>	<b>14.697.304,5</b>
Solare termico	6.278,9	7.710,5	11.123,8	16.540,5	34.396,0
Geotermia	-	2.566,2	5.167,1	11.520,6	23.593,4
Biomasse (incl. biogas)	111.760,1	2.126.054,2	2.457.452,0	3.183.161,0	3.346.615,9
Idroelettrico	2.153.392,0	2.186.708,3	2.180.656,3	1.905.589,0	1.972.400,0
Solare fotovoltaico	10,3	6,1	470,1	1.407,6	3.200,0
Eolico	-	-	-	-	-
<b>Fonti rinnovabili</b>	<b>2.271.441,2</b>	<b>4.323.045,4</b>	<b>4.654.869,2</b>	<b>5.118.218,8</b>	<b>5.380.205,4</b>
<b>consumi totali</b>	<b>58.435.510,7</b>	<b>59.294.121,6</b>	<b>60.651.851,8</b>	<b>65.415.741,5</b>	<b>62.659.975,4</b>

Consumi totali	2009	2010	2011	2012	2013
<b>energia elettrica (saldo)</b>	<b>-1.781.313,5</b>	<b>-975.672,7</b>	<b>-1.577.591,8</b>	<b>- 2.477.798,9</b>	<b>- 2.208.562,2</b>
<b>gas naturale</b>	<b>41.029.070,0</b>	<b>41.929.057,5</b>	<b>39.147.539,5</b>	<b>39.699.295,2</b>	<b>37.197.310,6</b>
olio combustibile	677.917,4	733.776,0	613.579,0	381.778,7	282.484,6
gas di petrolio liquefatto	1.172.145,8	1.424.897,1	1.246.652,3	1.165.749,3	1.200.507,9
gasolio	8.157.555,8	8.640.002,5	8.210.017,3	7.171.258,0	7.219.356,6
benzina	4.440.809,7	4.188.727,7	3.895.834,8	3.407.387,1	3.164.830,0
<b>Prodotti Petroliferi</b>	<b>14.448.428,6</b>	<b>14.987.403,3</b>	<b>13.966.083,5</b>	<b>12.126.173,1</b>	<b>11.867.179,1</b>
Solare termico	45.674,4	59.259,2	70.071,5	79.421,9	88.893,0
Geotermia	27.758,1	37.581,1	42.853,0	49.321,3	49.321,3
Biomasse (incl. biogas)	3.344.596,4	3.333.865,7	3.502.116,4	3.272.047,2	3.933.473,2
Idroelettrico	2.674.300,0	2.275.747,5	2.284.603,3	2.346.886,0	2.816.344,0
Solare fotovoltaico	14.100,0	29.278,6	159.376,5	308.698,0	371.457,0
Eolico	-	38,3	104,7	100,0	99,0
<b>Fonti rinnovabili</b>	<b>6.106.428,9</b>	<b>5.735.770,3</b>	<b>6.059.125,4</b>	<b>6.056.474,5</b>	<b>7.259.587,5</b>
<b>consumi totali</b>	<b>59.802.613,9</b>	<b>61.676.558,5</b>	<b>57.595.156,6</b>	<b>55.404.143,8</b>	<b>54.115.515,0</b>

Tabelle 2.1 – Consumi totali di energia (dati in MWh)

Nel 2013 sono stati consumati complessivamente poco più di 56 TWh di energia, di questi 2.2 TWh sono destinati a soddisfare consumi esogeni, in quanto anche per il 2013 si conferma la vocazione provinciale a produrre più energia elettrica di quella necessaria al fabbisogno interno. In particolare il saldo positivo tra generazione elettrica e consumo registra il suo picco massimo nel 2012 (+2.4 TWh) per ridursi leggermente nell'anno seguente. Il consumo totale di energia del 2013 risulta essere il più basso degli ultimi anni e in linea con quanto veniva consumato nel 2004. A ridursi in modo sostanziale sono tutti i vettori di origine fossile: i prodotti petroliferi e il gas naturale. Per quest'ultimo, la riduzione è principalmente connessa agli usi industriali e solo in parte al comparto termoelettrico. Complessivamente il gas naturale continua però a detenere la quota maggioritaria dei consumi (66%), mentre i prodotti petroliferi seguono al 21% e le fonti rinnovabili al 13%. La dipendenza del sistema energetico provinciale dal gas rimane di fatto costante negli ultimi anni, mentre con la crescita delle fonti rinnovabili si è ridotta leggermente la dipendenza dagli approvvigionamenti esteri, che nel 2013 risulta pari al 90%, a fronte di valori di almeno due punti percentuali superiori negli anni precedenti. Non essendo, infatti, 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.

Come evidente nel grafico 2.3 che suddivide i consumi totali di energia tra la quota destinata agli usi finali e quella necessaria per le trasformazioni energetiche (produzione di elettricità e calore), a ridursi in modo significativo è l'energia destinata agli usi finali. Il comparto della generazione elettrica rimane abbastanza costante intorno ai 20 TWh. Sarà interessante osservare i dati nei prossimi anni, dopo che è stato dichiarato il fermo provvisorio del più grande impianto di produzione termoelettrico della provincia, la centrale di Chivasso. I consumi totali di energia potrebbero pertanto scendere ulteriormente di almeno un altro TWh solo per effetto di tale circostanza. Sebbene la situazione attuale non fosse facilmente prevedibile, è preoccupante constatare come il sistema di generazione elettrico basato sui grossi impianti a ciclo combinato, programmato e sviluppatosi meno di dieci anni fa, stia attraversando una crisi di sovradimensionamento della capacità produttiva installata.

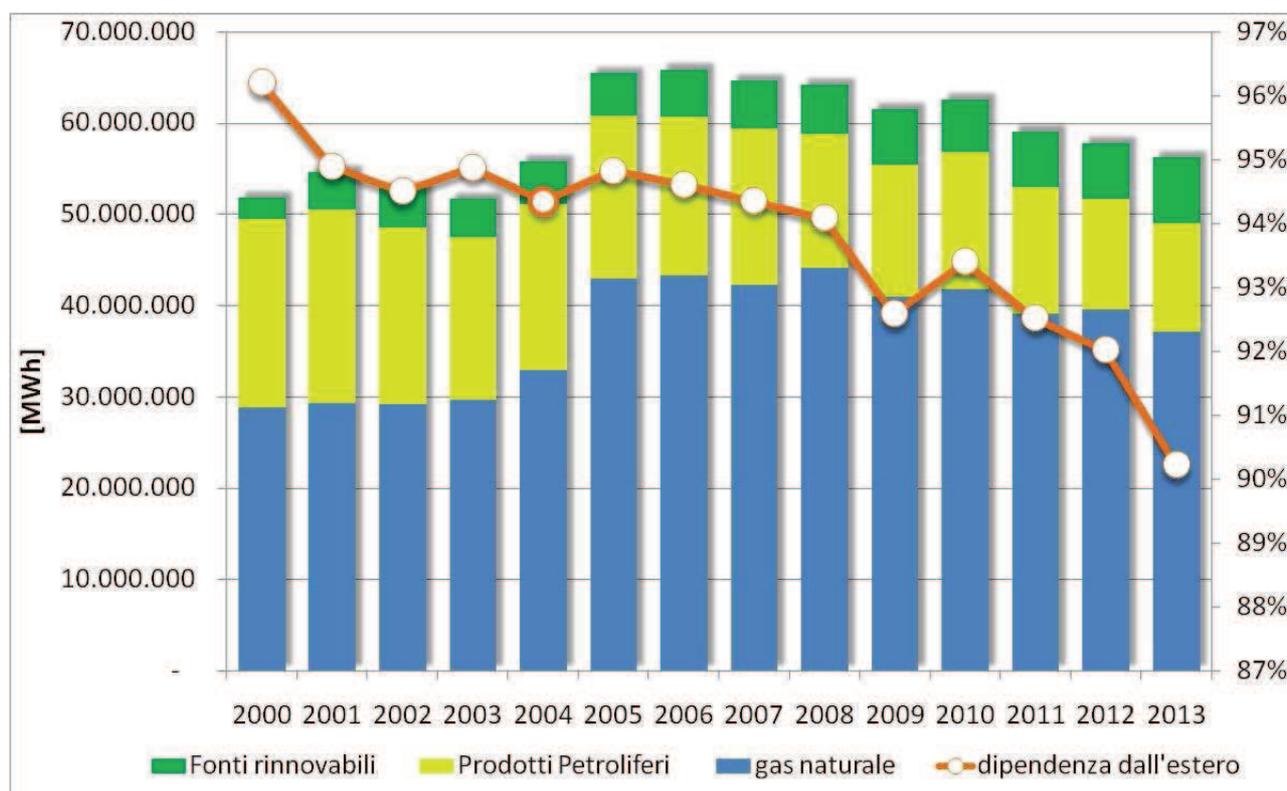


Figura 2.1 – Andamento dei consumi totali



Impianto a biogas in provincia di Torino

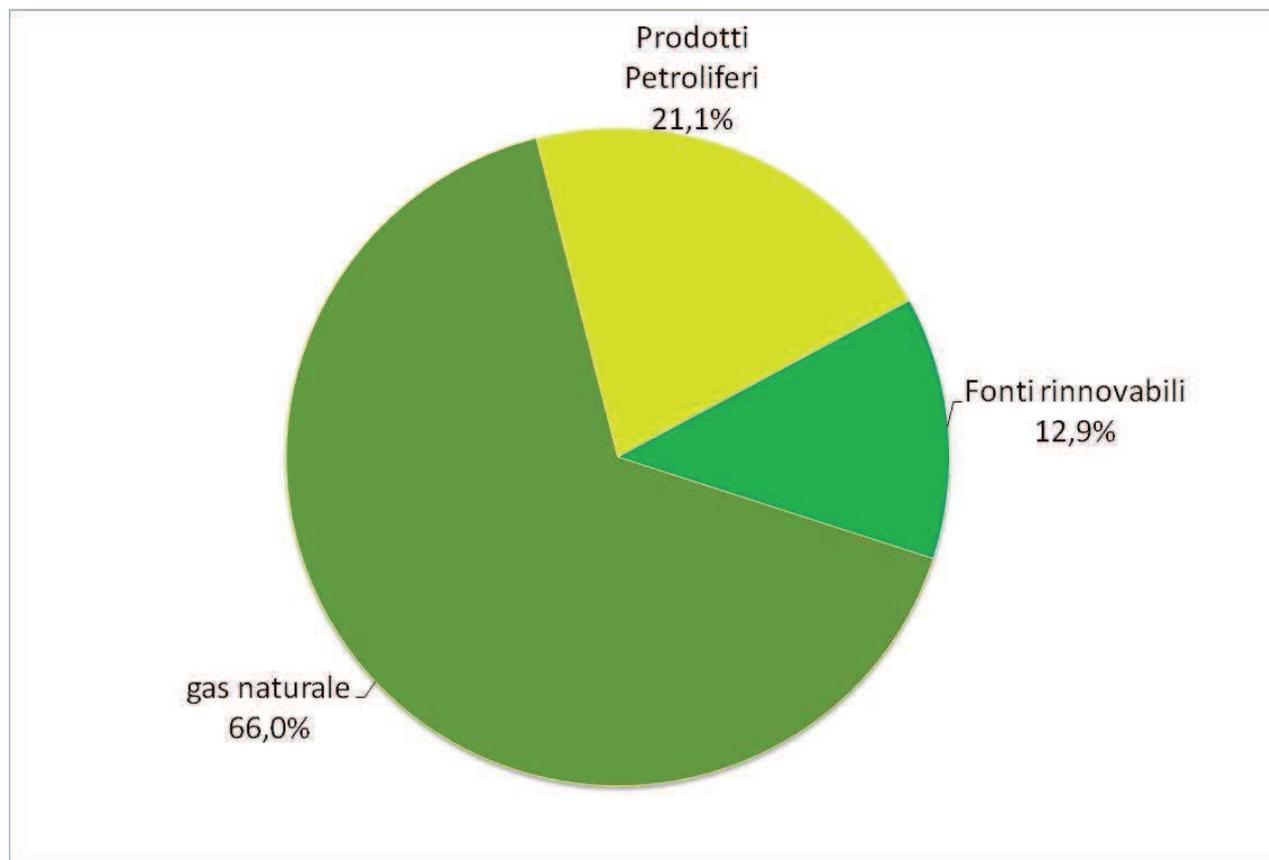


Figura 2.2 – Ripartizione dei consumi totali nel 2013

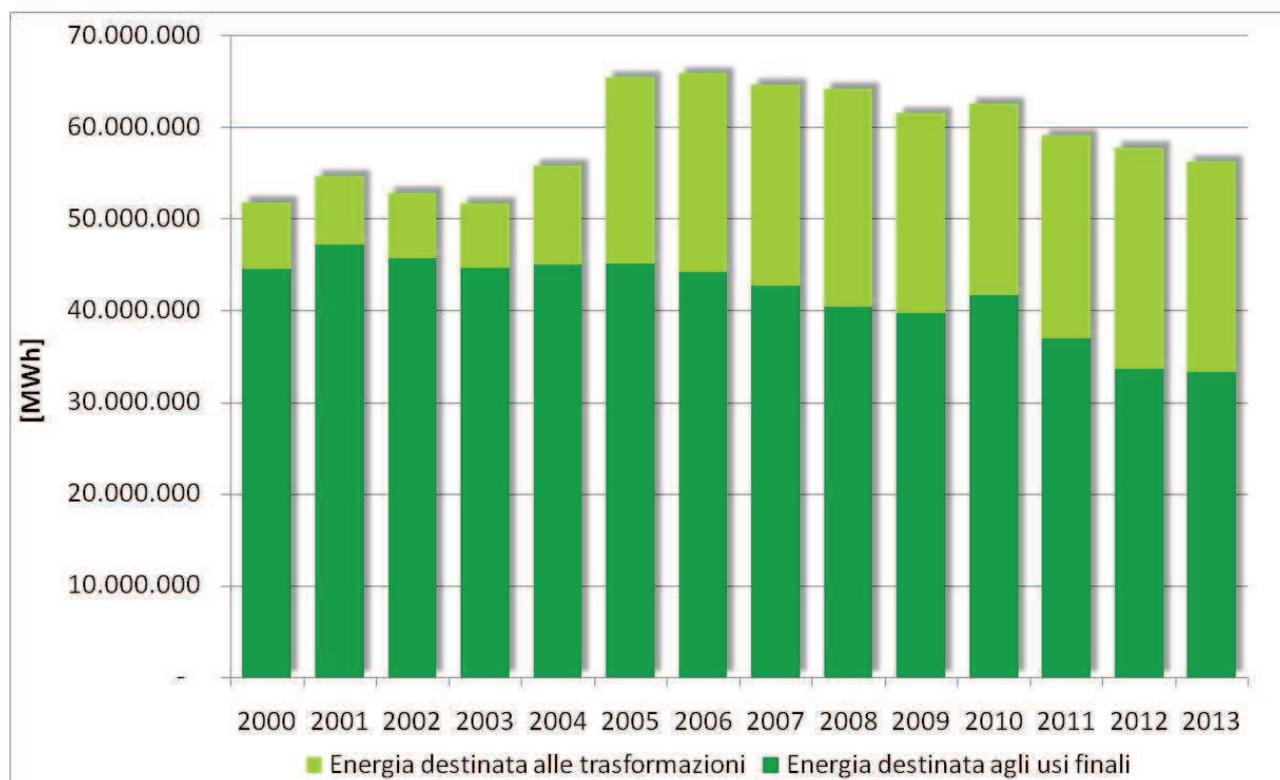


Figura 2.3 – Andamento dei consumi totali con distinzione tra quota destinata agli usi finali e alle trasformazioni

## 2.1 Gas naturale

Consumi di gas naturale	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
domestico	1.219	1.203	1.247	1.247	1.298	1.313	1.276
terziario	197	207	217	225	223	234	235
<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>
industria	1.137,72	1.124,77	1.127,28	1.127,44	1.057,82	1.059,49	1.075
di cui : autoproduzione elettrica	395	425	434	441	441	423	386
usi termici	743	700	693	686	617	637	689
agricoltura	1	1	1	1	1	1	1
<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>
trasporti	1	2	4	6	8	10	13
<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>
prod. elettrica e teleriscaldamento	457	525	457	492	853	1.869	1.927
consumi propri	0	1	1	1	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>

Consumi di gas naturale	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
domestico	1.201	1.239	1.224	1.400	1.216	1.215	1.259
terziario	224	222	228	266	236	210	225
<b>tot. usi civili</b>	<b>1.425</b>	<b>1.461</b>	<b>1.452</b>	<b>1.665</b>	<b>1.452</b>	<b>1.425</b>	<b>1.484</b>
industria	1.000	982	936	862	681	540	473
di cui : autoproduzione elettrica	386	416	383	310	230	131	106
usi termici	613	566	553	552	451	409	368
agricoltura	1	2	2	2	2	2	2
<b>tot. usi produttivi</b>	<b>1.001</b>	<b>984</b>	<b>937</b>	<b>863</b>	<b>683</b>	<b>541</b>	<b>475</b>
trasporti	12	15	18	20	20	20	21
<b>totale usi finali</b>	<b>2.439</b>	<b>2.460</b>	<b>2.407</b>	<b>2.549</b>	<b>2.155</b>	<b>1.986</b>	<b>1.980</b>
prod. elettrica e teleriscaldamento	1.973	2.146	1.868	1.820	1.924	2.150	1.895
consumi propri	2	2	2	2	2	2	2
<b>totale consumi</b>	<b>4.413</b>	<b>4.607</b>	<b>4.276</b>	<b>4.370</b>	<b>4.080</b>	<b>4.138</b>	<b>3.877</b>

Tabella 2.2 – Consumi di gas naturale (dati in Sm3)

In Provincia di Torino operano 15 distributori di gas, 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 dai 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.

Complessivamente il gas naturale trasportato nel 2013 in provincia è stato per la prima volta inferiore ai 4 miliardi di metri cubi. 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. Nel 2012 si registra il picco di consumo del comparto termoelettrico con più di 2,1 miliardi di metri cubi, che si riduce ampiamente l'anno successivo e destinato nei prossimi anni a contrarsi ulteriormente per la probabile riduzione della generazione del comparto termoelettrico.

A diminuire sensibilmente, così come accaduto nel biennio 2008-2009, sono stati i consumi di gas nel settore industriale; scesi, nel 2013, sotto i 500 milioni di metri cubi, ben il 59% in meno dei picchi di consumo della fine degli anni novanta e circa il 45% in meno rispetto al 2010. Il calo è molto evidente anche in relazione alle rilevazioni del 2011 in cui sono stati persi più di 200 milioni di metri cubi in soli due anni, 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 2013 è

stato circa la metà di quanto registrato nel quinquennio precedente. Complessivamente il settore industriale porta il suo peso relativo sui consumi totali di gas dal 24% del 2005 al 12% del 2013.

Il dato dell'industria influenza in modo significativo l'andamento complessivo dei consumi totali. Gli altri usi fanno registrare valori in linea con quelli medi degli ultimi anni. Anche i consumi dei trasporti, in forte aumento all'inizio degli anni duemila, sono rimasti stazionari intorno al valore di 20 milioni di metri cubi negli ultimi quattro anni. La quota di gas destinato agli usi finali passa quindi nel 2013 a circa il 51% del totale, rispetto a valori spesso superiori al 58% degli anni precedenti.

Nel 2013 i consumi di gas naturale sono ripartiti per il 49% nella produzione termoelettrica, per il 38% nel settore civile e per il 12% nelle attività produttive (industria e agricoltura).

Dai dati pubblicati dal Ministero dello Sviluppo Economico, la provincia di Torino consuma più della metà di tutto il gas trasportato nel Piemonte (nel 2013 la quota della provincia torinese era del 53,2%) e detiene il 5,7% della quota nazionale di consumo.

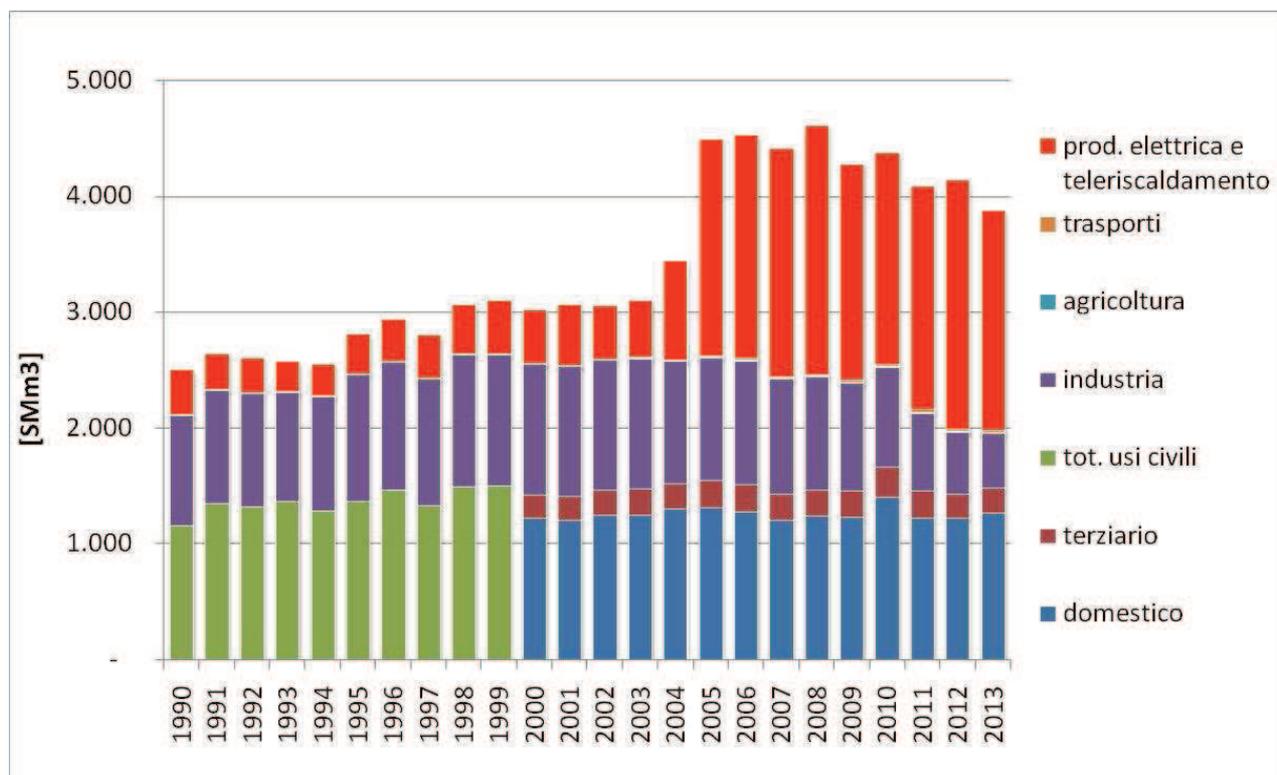


Figura 2.4 – Andamento dei consumi di gas naturale

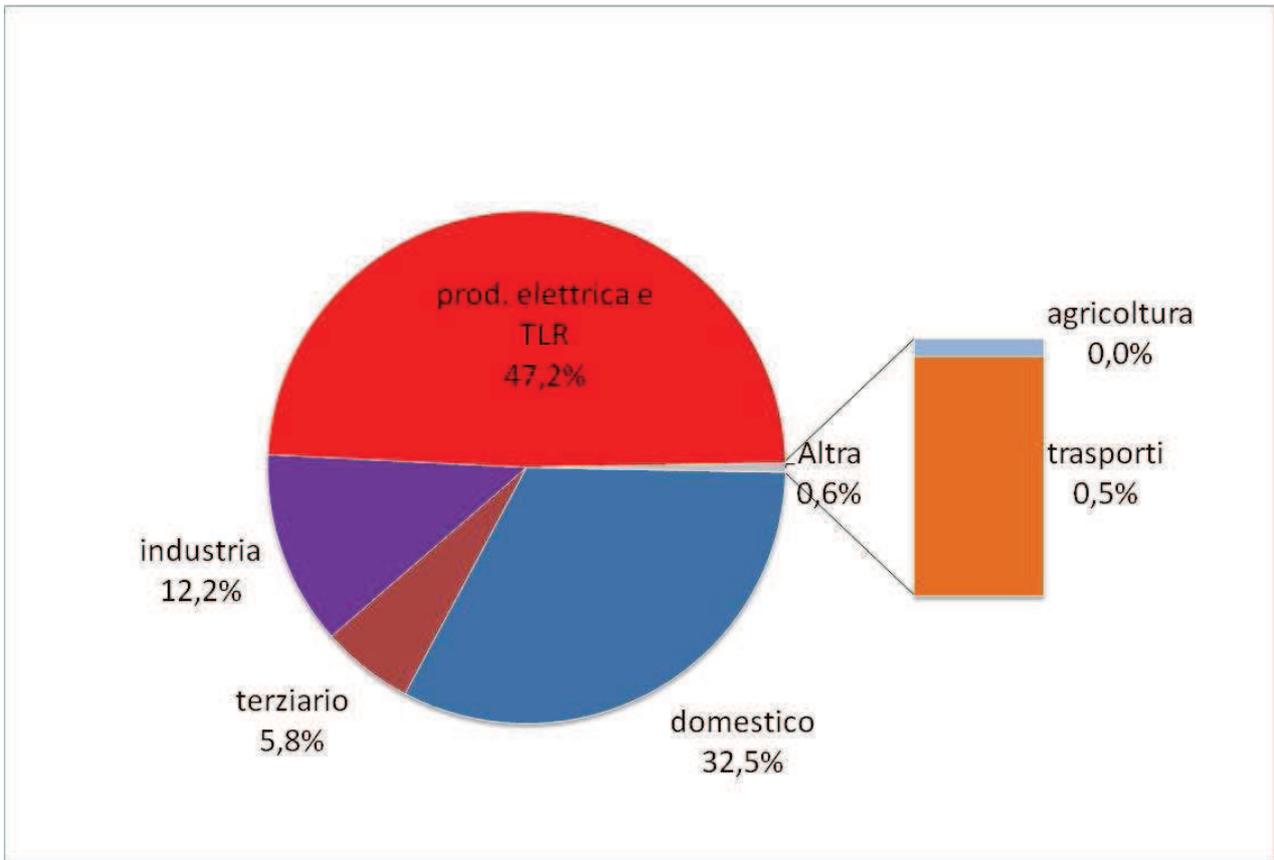
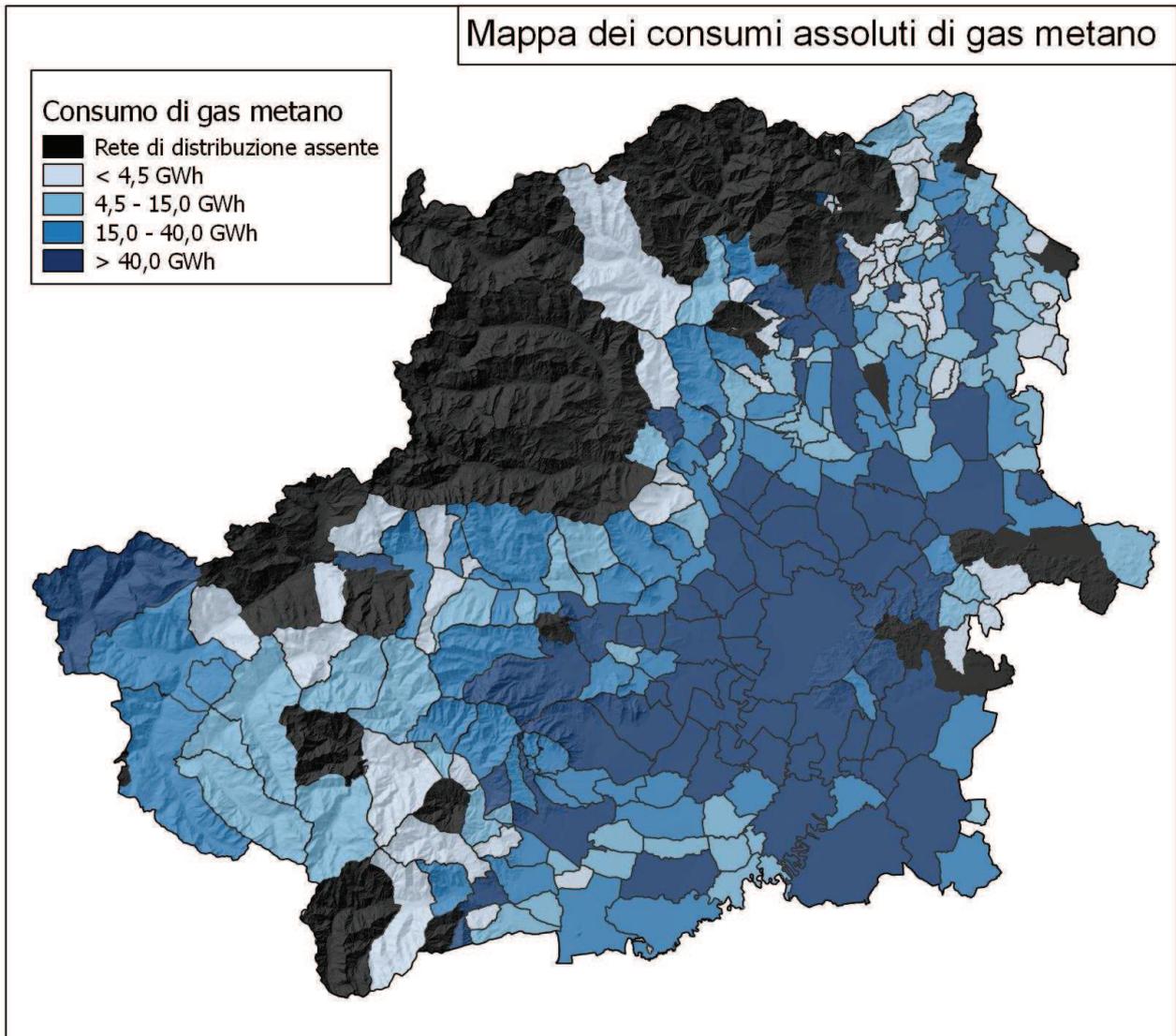


Figura 2.5 – Ripartizione per tipologia di utilizzo dei consumi di gas naturale nel 2013



Impianto di distribuzione del gas naturale in provincia di Torino



## 2.2 Prodotti petroliferi

Consumi di prodotti petroliferi	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002
<b>olio combustibile</b>	<b>3.682.197,6</b>	<b>3.108.280,3</b>	<b>2.420.877,5</b>	<b>2.516.185,4</b>	<b>3.022.088,4</b>	<b>1.194.561,5</b>	<b>1.400.558,1</b>
di cui: domestico	-	-	-	-	-	239.345,4	239.345,4
terziario	-	-	-	-	-	74.083,1	74.083,1
usi civili	-	-	-	-	-	313.428,5	313.428,5
industria	2.100.517,6	1.701.050,3	1.304.397,5	562.345,4	425.838,5	151.541,9	546.634,1
prod. elettrica e teleriscaldamento	1.581.680,0	1.407.230,0	1.116.480,0	1.953.840,0	2.596.249,9	729.591,1	540.495,5
<b>gas di petrolio liquefatto</b>	<b>502.575,6</b>	<b>494.650,3</b>	<b>528.984,2</b>	<b>654.850,6</b>	<b>998.890,2</b>	<b>1.031.435,6</b>	<b>1.113.963,3</b>
domestico	-	-	-	-	-	593.679,0	700.261,6
terziario	-	-	-	-	-	95.953,3	121.714,2
usi civili	374.864,3	385.749,9	377.335,9	469.473,7	680.318,9	689.632,3	821.975,8
trasporti	127.711,2	108.900,4	151.648,2	185.377,0	318.571,3	341.803,4	291.987,4
<b>gasolio</b>	<b>10.454.160,3</b>	<b>8.888.930,5</b>	<b>7.720.274,1</b>	<b>8.835.268,7</b>	<b>10.628.362,8</b>	<b>10.586.366,3</b>	<b>9.647.016,7</b>
domestico	-	-	-	-	-	2.314.556,5	1.464.860,8
terziario	-	-	-	-	-	374.089,9	254.611,2
usi civili	3.890.892,1	2.706.914,5	1.666.445,3	2.278.311,5	3.365.070,7	2.688.646,4	1.719.472,0
agricoltura	459.865,6	361.168,7	278.747,4	547.387,8	518.988,8	540.163,5	474.575,2
trasporti	6.103.402,6	5.820.847,3	5.775.081,4	6.009.569,4	6.744.303,3	7.350.871,6	7.446.398,4
prod. elettrica e teleriscaldamento	-	-	-	-	-	6.684,8	6.571,2
<b>benzina</b>	<b>6.773.999,9</b>	<b>7.664.462,5</b>	<b>8.006.457,8</b>	<b>8.137.157,4</b>	<b>8.518.160,9</b>	<b>7.883.658,9</b>	<b>7.152.898,3</b>
di cui: trasporti : senza piombo					5.272.809,4	6.138.403,6	7.152.898,3
trasporti : super					3.245.351,5	1.745.255,4	-
<b>totale consumi</b>	<b>21.412.933,3</b>	<b>20.156.323,6</b>	<b>18.676.593,5</b>	<b>20.143.462,2</b>	<b>23.167.502,2</b>	<b>20.696.022,3</b>	<b>19.314.436,4</b>

Consumi di prodotti petroliferi	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013
<b>olio combustibile</b>	<b>1.224.673,4</b>	<b>950.543,2</b>	<b>588.652,9</b>	<b>733.776,0</b>	<b>613.579,0</b>	<b>381.778,7</b>	<b>282.484,6</b>
di cui: domestico	258.721,0	150.338,4	142.450,3	209.204,6	181.055,2	108.551,1	65.914,4
terziario	74.083,1	74.083,1	56.987,0	55.383,8	55.383,8	55.383,8	55.383,8
usi civili	332.804,1	224.421,5	199.437,3	264.588,4	236.439,0	163.934,9	121.298,2
industria	451.017,9	298.221,1	265.021,0	351.596,5	314.190,4	217.843,8	161.186,3
prod. elettrica e teleriscaldamento	440.851,4	427.900,6	124.194,6	117.591,1	62.949,6	-	-
<b>gas di petrolio liquefatto</b>	<b>1.009.623,6</b>	<b>993.568,3</b>	<b>1.065.925,6</b>	<b>1.424.897,1</b>	<b>1.246.652,3</b>	<b>1.165.749,3</b>	<b>1.200.507,9</b>
domestico	686.259,4	662.614,1	684.544,4	799.749,2	584.622,3	518.187,0	510.867,9
terziario	89.955,9	121.865,4	122.719,5	151.845,3	113.440,5	89.557,2	91.119,5
usi civili	776.215,3	784.479,6	807.263,9	951.594,5	698.062,8	607.744,3	601.987,4
trasporti	233.408,3	209.088,8	258.661,7	473.302,6	548.589,4	558.005,1	598.520,5
<b>gasolio</b>	<b>9.554.014,1</b>	<b>9.978.074,1</b>	<b>8.345.914,5</b>	<b>8.640.002,5</b>	<b>8.210.017,3</b>	<b>7.171.258,0</b>	<b>7.219.356,6</b>
domestico	961.409,7	694.788,8	233.173,6	332.419,5	274.936,7	180.999,4	301.477,2
terziario	126.023,0	127.782,8	41.801,4	63.115,2	53.348,9	31.281,8	53.772,1
usi civili	1.087.432,7	822.571,7	274.975,1	395.534,7	328.285,6	212.281,2	355.249,3
agricoltura	586.457,9	609.941,6	552.714,2	558.751,9	540.321,6	514.836,8	531.444,5
trasporti	7.880.123,5	8.541.404,2	7.516.214,5	7.683.667,0	7.339.129,6	6.444.013,4	6.332.552,4
prod. elettrica e teleriscaldamento	-	4.156,7	2.010,7	2.048,9	2.280,5	126,5	110,4
<b>benzina</b>	<b>6.421.698,1</b>	<b>5.463.510,6</b>	<b>4.696.811,6</b>	<b>4.188.727,7</b>	<b>3.895.834,8</b>	<b>3.407.387,1</b>	<b>3.164.830,0</b>
di cui: trasporti : senza piombo	6.421.698,1	5.463.510,6	4.696.811,6	4.188.727,7	3.895.834,8	3.407.387,1	3.164.830,0
trasporti : super	-	-	-	-	-	-	-
<b>totale consumi</b>	<b>18.210.009,2</b>	<b>17.385.696,2</b>	<b>14.697.304,5</b>	<b>14.987.403,3</b>	<b>13.966.083,5</b>	<b>12.126.173,1</b>	<b>11.867.179,1</b>

Tabelle 2.3 – Consumi dei prodotti petroliferi (dati in MWh)

I prodotti petroliferi consumati in Provincia di Torino sono il gasolio, la benzina, il GPL e l'olio combustibile. Il loro consumo nel 2013 è stato inferiore, per la prima volta, ai 12 TWh, segnando una contrazione rispetto ai valori del 1990 di più del 40%. La riduzione dell'impiego di tali prodotti energetici è in atto da tempo, ma

si è rafforzata ulteriormente dal 2007, anno dal quale le vendite sono diminuite di circa un terzo. Prendendo a riferimento il 2007, la riduzione intercorsa è molto evidente sia negli usi civili (-37,5%), sia nel settore trasporti (-29%), mentre i consumi per produzione termoelettrica si sono, di fatto, azzerati. Abbastanza costante risulta invece il consumo nel settore agricolo (quasi sempre intorno ai 550 MWh). Negli ultimi due anni il calo delle vendite è pari al 15% con una contrazione particolarmente rilevante del gasolio, principale prodotto petrolifero utilizzato in provincia.

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 10 TWh nel 2013), il peso relativo di questo settore nei consumi totali rimane dell'85% (negli ultimi dieci anni è stato in media dell'83%), proprio perché la riduzione degli usi civili è stata molto più consistente.

Nel 2013 la ripartizione tra i diversi prodotti petroliferi vede prevalere il gasolio con il 61% dei consumi totali, seguito dalla benzina al 27%, dal GPL al 10% e dall'olio combustibile al 2%.

Tutti i vettori, ad esclusione del GPL, fanno registrare forti contrazioni, in particolare l'olio combustibile passa da un consumo di 3.600 GWh del 1990 a 282 GWh del 2013. Rilevante è anche la riduzione delle vendite di benzina che negli ultimi dieci anni, di fatto, si dimezzano. Il gasolio invece passa nello stesso periodo da 9.500 GWh a 7.200 GWh con una riduzione del 24% circa. 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 600 GWh è quasi il doppio del gasolio. Le vendite di GPL crescono principalmente per l'autotrazione e sono aumentate di circa due volte e mezza in dieci anni.

Continua anche per il 2012 e il 2013 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. Il dato del 2013 è di ben 1 TWh inferiore a quello del 2011.

La provincia di Torino contribuisce con il 34,2% ai consumi regionali e con il 2,4% ai consumi nazionali di gasolio, al 47,1% e al 3,2% per la benzina e al 51,3% e 3% per il GPL. Per l'olio combustibile il contributo regionale sale al 57,6% e quello nazionale all'1,8%.



**Motore per la produzione elettrica da biogas**

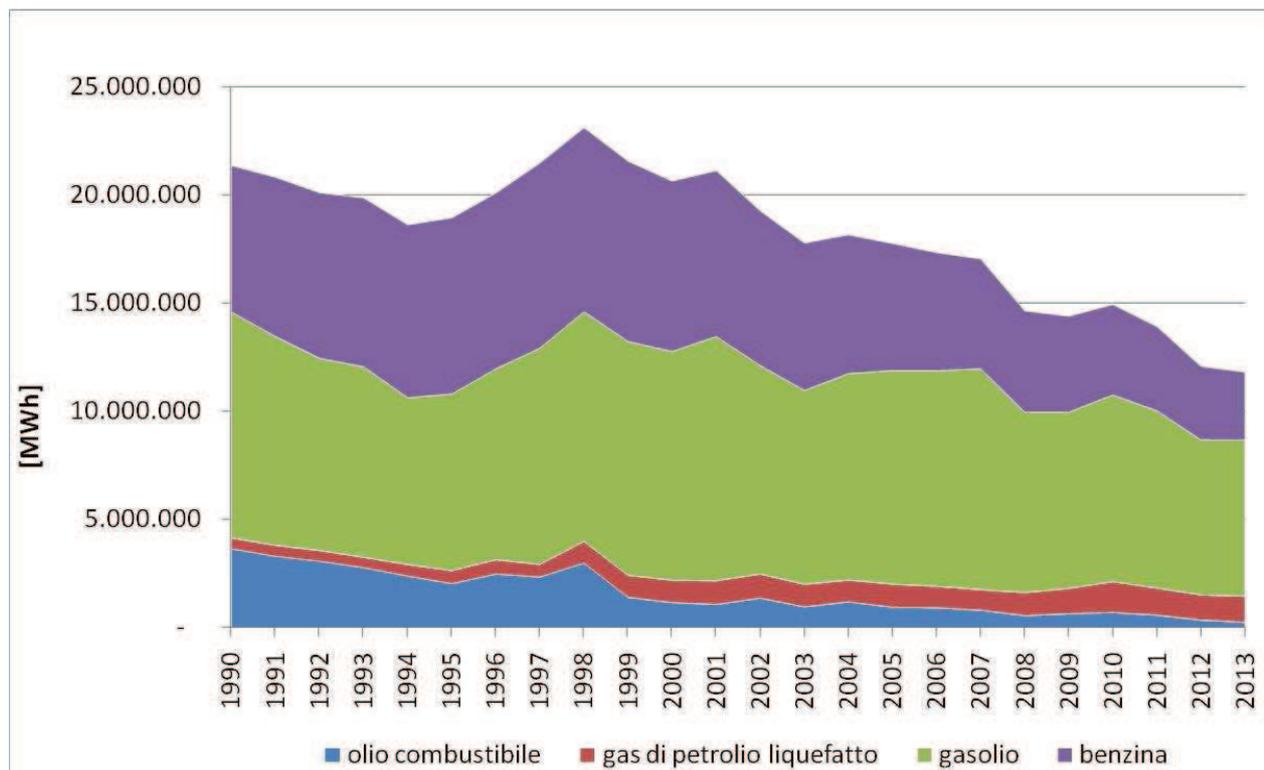


Figura 2.6 – Andamento dei consumi dei prodotti petroliferi, ripartiti per vettore energetico

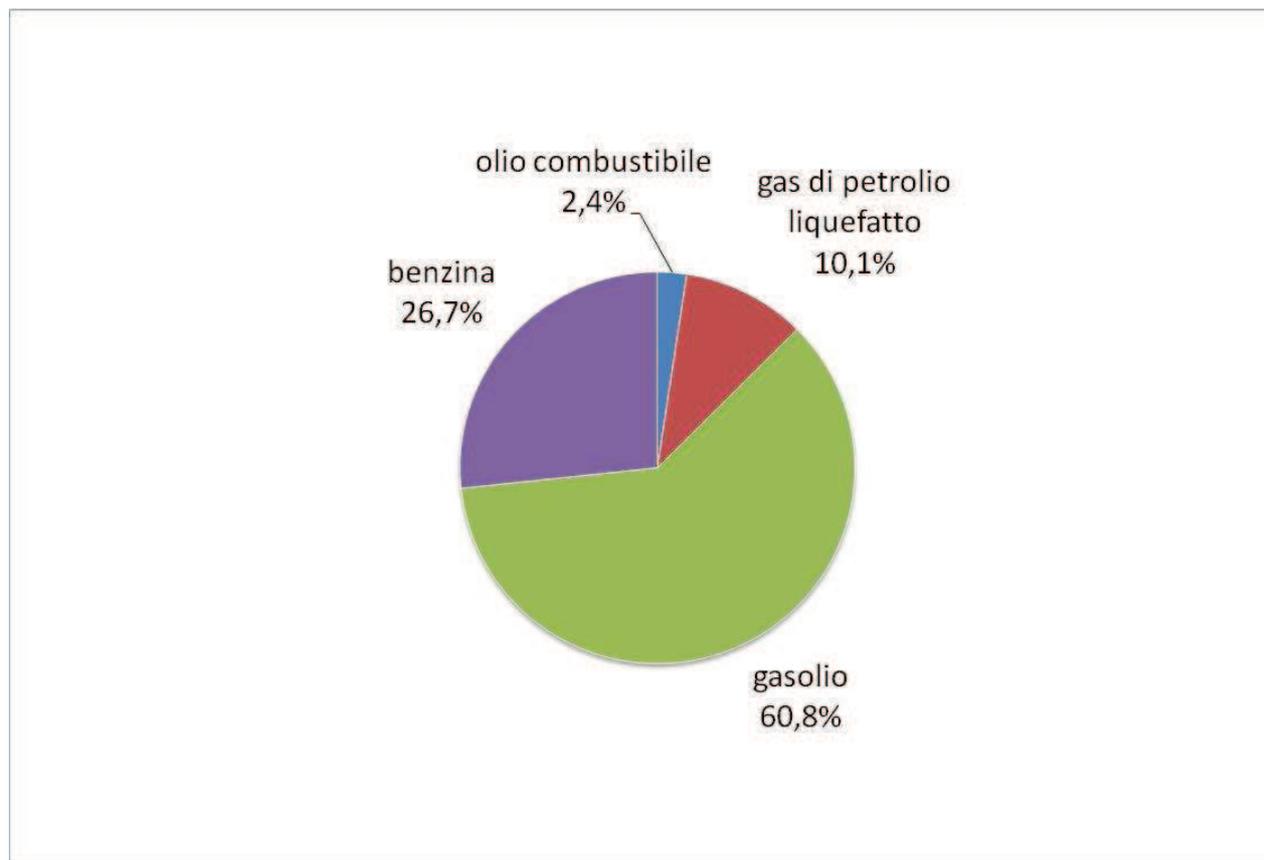


Figura 2.7 – Ripartizione per tipologia di utilizzo dei consumi dei prodotti petroliferi nel 2013

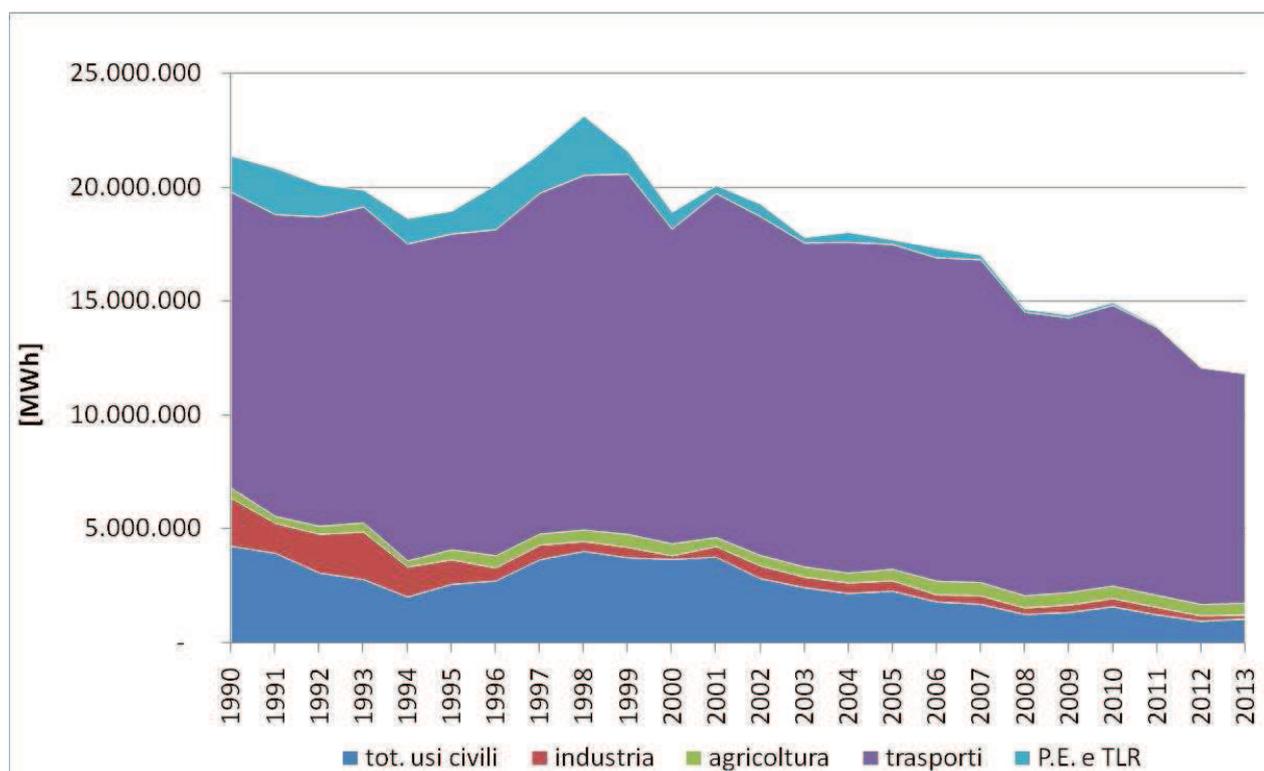


Figura 2.8 – Andamento dei consumi dei prodotti petroliferi, ripartiti per settore di utilizzo

### 2.3 Fonti rinnovabili

Fonti rinnovabili	2001	2003	2005	2006	2007
<b>Fonti rinnovabili Totali</b>	<b>4.171.999,5</b>	<b>4.162.695,9</b>	<b>4.630.610,7</b>	<b>5.118.218,8</b>	<b>5.264.279,7</b>
<i>Di cui Biomasse</i>	2.059.096,5	2.330.250,4	2.552.366,0	3.183.161,0	3.291.028,7
<i>Di cui destinata alle trasformazioni energetiche</i>	31.840,3	183.884,9	274.822,1	710.883,0	777.277,1
<b>Fonti rinnovabili Totali negli usi finali</b>	<b>4.140.159,2</b>	<b>3.978.811,0</b>	<b>4.355.788,6</b>	<b>4.407.335,8</b>	<b>4.487.002,5</b>
Biomasse (usi finali diretti)	1.915.291,1	1.989.277,1	2.049.335,9	2.136.515,3	2.171.832,1
Biomasse (calore in TLR)	5.558,7	45.068,5	58.736,1	91.742,3	91.596,6
Solare	6.003,9	9.417,2	12.830,5	16.540,5	24.510,9
Geotermia	1.278,6	3.862,4	6.479,9	11.520,6	16.250,6
<b>Fonti rinnovabili termiche</b>	<b>1.928.132,3</b>	<b>2.047.625,2</b>	<b>2.127.382,3</b>	<b>2.256.318,8</b>	<b>2.304.190,1</b>
Idroelettrico	2.105.611,8	1.819.157,0	2.058.283,6	1.905.589,0	1.930.354,0
Biomasse (produzione elettrica)	106.406,5	112.019,9	169.471,9	244.020,4	250.322,9
Solare FV	8,7	8,9	650,7	1.407,6	2.135,5
Eolico	-	-	-	-	-
<b>Fonti rinnovabili Elettriche</b>	<b>2.212.026,9</b>	<b>1.931.185,8</b>	<b>2.228.406,2</b>	<b>2.151.017,0</b>	<b>2.182.812,4</b>

Fonti rinnovabili	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Fonti rinnovabili Totali</b>	<b>6.106.428,9</b>	<b>5.735.770,3</b>	<b>6.059.125,4</b>	<b>6.056.474,5</b>	<b>7.259.587,5</b>
<i>Di cui Biomasse</i>	3.344.596,4	3.333.865,7	3.502.116,4	3.272.047,2	3.933.473,2
<i>Di cui perdite dovute alle trasformazioni energetiche</i>	773.260,9	715.918,5	814.899,7	570.618,5	1.053.112,4
<b>Fonti rinnovabili Totali negli usi finali</b>	<b>5.333.168,0</b>	<b>5.019.851,9</b>	<b>5.244.225,7</b>	<b>5.485.856,0</b>	<b>6.206.475</b>
Biomasse (usi finali diretti)	2.256.103,4	2.293.441,9	2.346.882,3	2.346.882,3	2.346.882
Biomasse (calore in TLR)	75.130,1	99.370,3	100.286,6	69.794,9	84.736,8
Solare	45.674,4	59.259,2	70.071,5	79.421,9	88.893,0
Geotermia	27.758,1	37.581,1	42.853,0	49.321,3	49.321,3
<b>Fonti rinnovabili termiche</b>	<b>2.404.666,1</b>	<b>2.489.652,5</b>	<b>2.560.093,4</b>	<b>2.545.420,5</b>	<b>2.569.833</b>
Idroelettrico	2.674.300,0	2.275.747,5	2.284.603,3	2.346.886,0	2.816.344,0
Biomasse (produzione elettrica)	240.102,0	225.135,0	240.047,8	284.751,4	448.741,7
Solare FV	14.100,0	29.278,6	159.376,5	308.698,0	371.457,0

Fonti rinnovabili	2009	2010	2011	2012	2013
Eolico	-	38,3	104,7	100,0	99,0
<b>Fonti rinnovabili Elettriche</b>	<b>2.928.502,0</b>	<b>2.530.199,4</b>	<b>2.684.132,3</b>	<b>2.940.435,4</b>	<b>3.636.641,7</b>

*Tabella 2.4 – Consumi di fonti rinnovabili (dati in MWh)*

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 la biomassa nelle varie forme possibili: legno, biogas e biocombustibili.

Nel 2013 sono stati registrati consumi da fonti rinnovabili superiori a 7.200 GWh; il dato è il più elevato mai registrato con ben 1,1 TWh in più del precedente picco di consumo del 2009. Sia per il 2013 sia per il 2009 si registra una produzione molto alta di energia idroelettrica, sensibilmente superiore alla media degli altri anni. Ciò evidenzia la dipendenza dell'andamento delle rinnovabili dall'energia idraulica, in grado di influenzare in modo evidente il dato complessivo del comparto. La variabilità della generazione idroelettrica dipende molto dalle condizioni climatiche, di anno in anno molto diverse, ma è importante evidenziare che la media di produzione degli ultimi cinque anni è stata di circa 2.500 GWh contro una media del quinquennio precedente poco superiore ai 2.000 GWh. Analogamente, il tasso annuo medio di crescita delle fonti rinnovabili dell'ultimo quinquennio, pari al 6,8%, è stato superiore al doppio di quello del quinquennio precedente (inferiore al 3%). A crescere in modo più consistente sono le fonti rinnovabili elettriche, con un tasso medio annuo negli ultimi cinque anni, pari al 11,6%, mentre le fonti rinnovabili termiche registrano un tasso medio annuo nello stesso periodo pari al 2%. Oltre alla crescita dell'idroelettrico, nel 2013 risulta degno di nota l'aumento dell'energia elettrica prodotta da biomasse, ben +57% rispetto all'anno precedente, come conseguenza dell'entrata in esercizio di una serie di impianti autorizzati negli anni precedenti. La generazione elettrica da biomasse (449 GWh) ha superato nel 2013 la produzione fotovoltaica, pari a 371 GWh, che ha rallentato la crescita esponenziale registrata a partire dal 2010, anche se è stata comunque rilevante e pari al 20%.

L'energia utile da fonti rinnovabili destinata direttamente agli utenti finali costituisce l'85% del consumo totale, la parte restante costituisce le perdite dovute alle trasformazioni energetiche, di fatto legata alla generazione elettrica o alla produzione di calore da biomasse. Considerando solo la quota parte destinata agli usi finali, è da notare che nel 2013 il 41% è rappresentata da energia termica, mentre il 59% è costituito da energia elettrica. La quota di incidenza relativa delle fonti rinnovabili termiche è scesa significativamente, essendo in media negli ultimi cinque anni pari al 46% con picchi annuali anche del 50%.

Sempre nel 2013 le biomasse mantengono il primato delle fonti rinnovabili con un contributo energetico pari al 54%, seguite dall'energia idroelettrica al 39%. L'energia solare contribuisce con il 6% di tutte le fonti rinnovabili, con il fotovoltaico che a partire dal 2011 supera e raddoppia il contributo energetico del solare termico e pesa, da solo per il 5%. L'aumento molto consistente dell'energia solare fotovoltaica pare destinato a rallentare ulteriormente nei prossimi anni per il ridotto supporto incentivante in vigore. Inferiore al punto percentuale il contributo della geotermia e dell'eolico.

I consumi di biomassa sono costituiti per il 60% da energia direttamente usata dagli utenti finali (legna in pezzi, pellet e cippato impiegati in caldaie) e dal 40% dai processi di produzione di energia elettrica e calore (sotto forma di cippato, biogas e oli vegetali). E' da notare che i quasi 1.600 GWh utilizzati per produrre energia (calore ed elettricità) sono in grado di rendere disponibile all'utenza finale poco più di 500 GWh di energia utile con un rendimento complessivo poco superiore al 33%.

Tenendo in considerazione il contributo di tutte le fonti rinnovabili di energia negli usi finali, pari nel 2013 a 6.2 TWh, la percentuale di domanda energetica soddisfatta dalle rinnovabili è stata del 13,3%. 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 cinque anni, in provincia di Torino, tale rapporto è aumentato in media dell'1,1% annuo con uno scatto di 1.6% nell'ultimo anno.



Impianto biogas dell'azienda agricola "La Bellotta" di Venaria

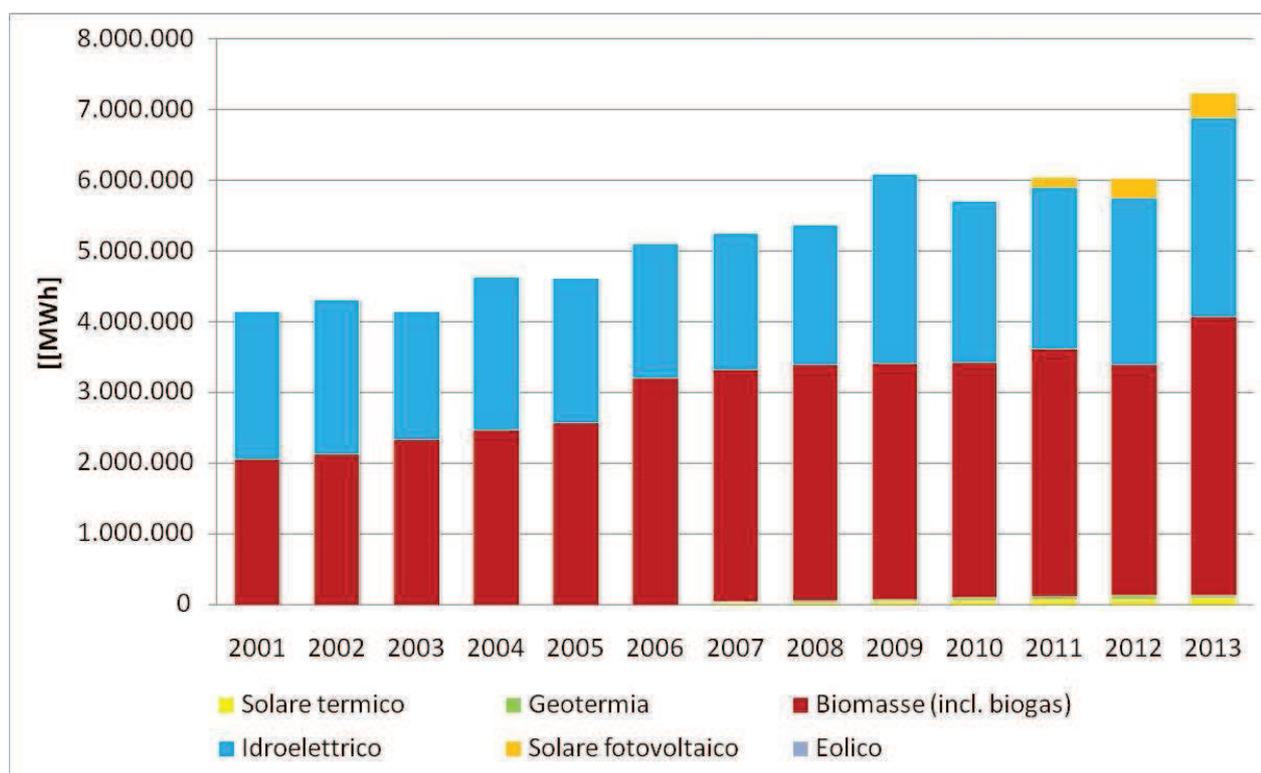


Figura 2.9 – Andamento dei consumi delle fonti rinnovabili

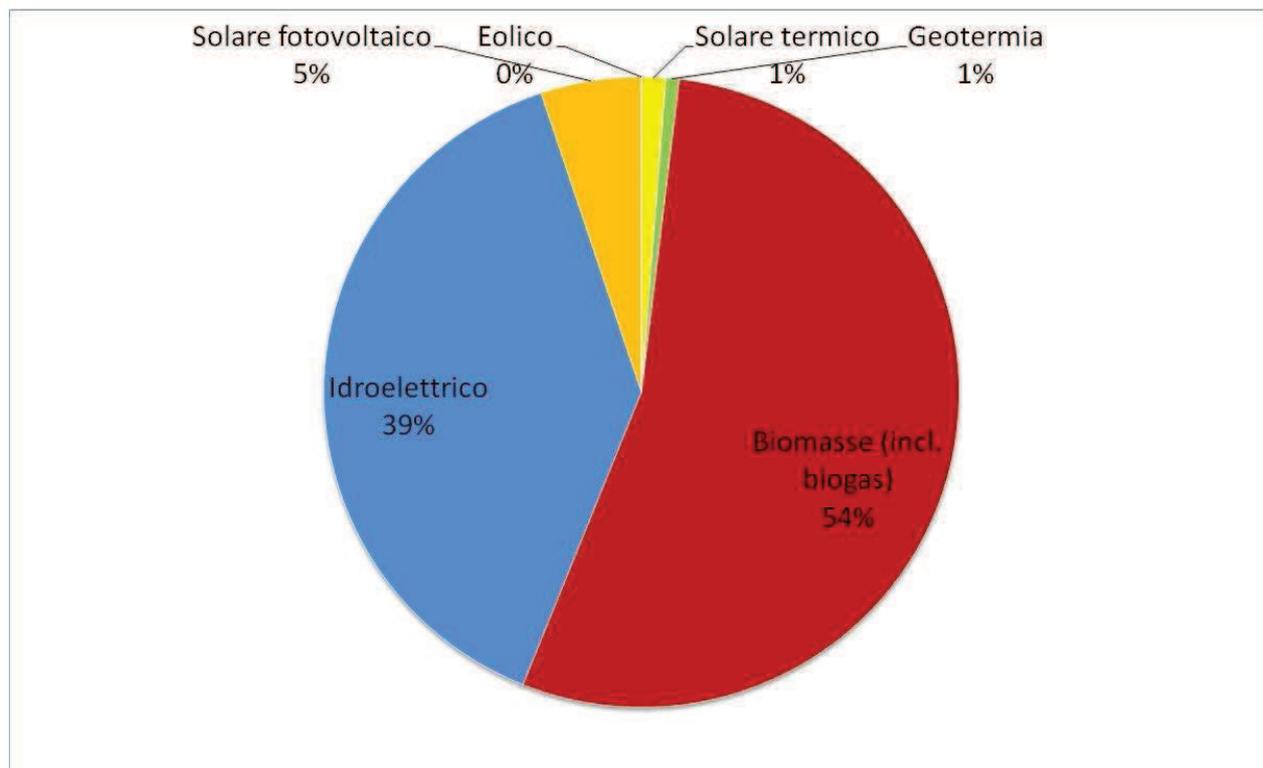


Figura 2.10 – Ripartizione dei consumi delle fonti rinnovabili nel 2013

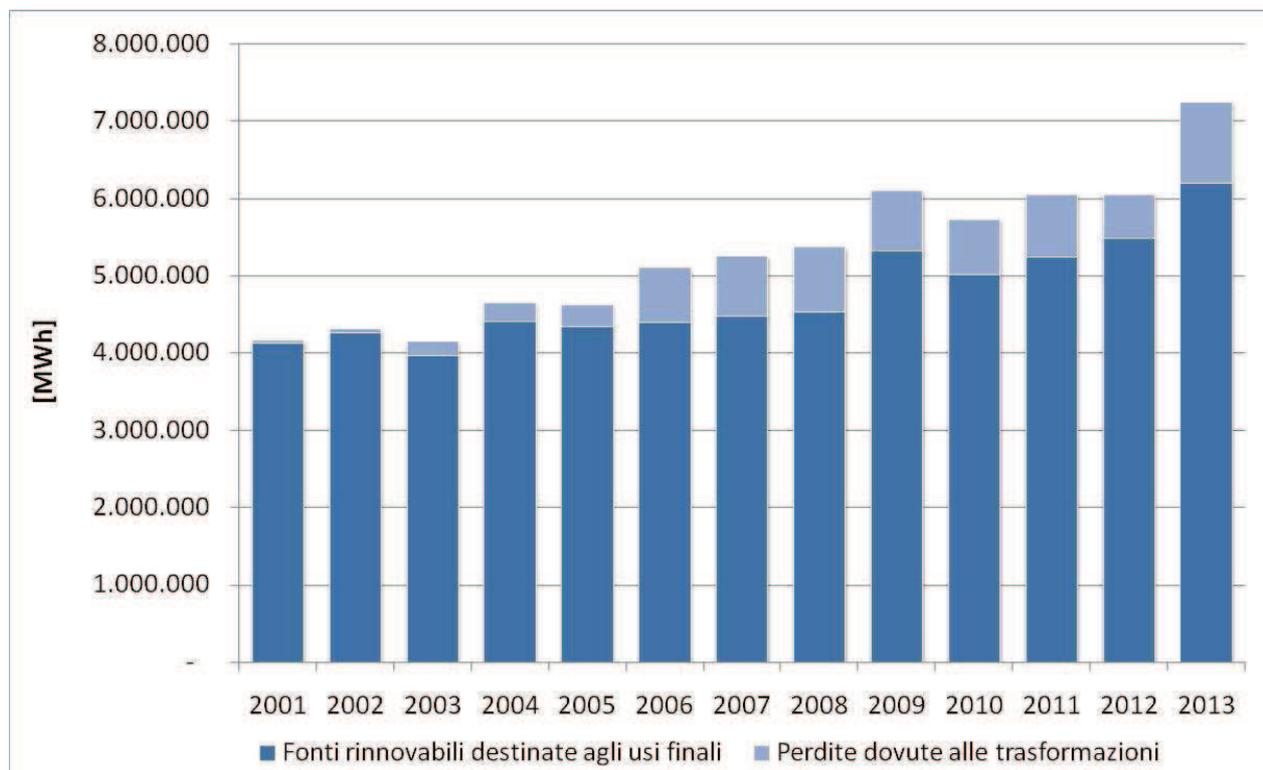


Figura 2.11 – Andamento dei consumi delle fonti rinnovabili con suddivisione tra la quota destinata agli usi finali e le perdite dovute alle trasformazioni

### 3 Trasformazioni energetiche

#### 3.1 Produzione di energia elettrica

Produzione di energia elettrica	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
idroelettrico	2.153,4	2.105,6	2.186,7	1.819,2	2.180,7	2.058,3	1.905,6
termoelettrico	254,4	167,4	79,1	45,1	1.714,0	5.524,6	5.581,1
termoelettrico cogenerazione	2.791,6	2.812,5	2.782,9	2.891,6	3.034,5	4.588,1	4.995,7
di cui fossile	2.946,6	2.873,5	2.748,7	2.824,8	4.600,0	9.943,3	10.332,9
di cui biomasse	99,4	106,4	113,3	112,0	148,5	169,5	244,0
fotovoltaico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,7	1,4
eolico							
<b>totale produzione elettrica</b>	<b>5.199,4</b>	<b>5.085,5</b>	<b>5.048,8</b>	<b>4.755,9</b>	<b>6.929,6</b>	<b>12.171,7</b>	<b>12.483,9</b>

Produzione di energia elettrica	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
idroelettrico	1.930,4	1.972,4	2.674,3	2.275,7	2.284,6	2.346,9	2.816,3
termoelettrico	5.498,7	4.837,1	3.013,4	2.482,2	2.638,4	2.180,9	855,7
termoelettrico cogenerazione	5.117,1	6.483,8	6.761,5	7.058,3	7.258,4	8.102,2	8.431,9
di cui fossile	10.365,5	11.085,2	9.534,8	9.315,3	9.656,8	9.998,3	8.838,8
di cui biomasse	250,3	235,7	240,1	225,1	240,0	284,8	448,7
fotovoltaico	2,1	3,2	14,1	29,3	159,4	308,7	371,5
eolico				0,0	0,1	0,1	0,1
<b>totale produzione elettrica</b>	<b>12.548,3</b>	<b>13.296,5</b>	<b>12.463,3</b>	<b>11.845,5</b>	<b>12.341,0</b>	<b>12.938,8</b>	<b>12.475,5</b>

Tabella 3.1 – Produzione netta di energia elettrica (dati in GWh)

Anche nel 2012 e 2013 la provincia di Torino ha generato più energia elettrica di quanta ne sia stata consumata e il saldo positivo è stato superiore al passato in entrambi gli anni con un avanzo record di 2.400 GWh nel 2012. La produzione netta complessiva è stata simile agli anni passati e pari a circa 12.500 GWh. Il dato più significativo si registra nel 2013, in quanto la produzione da fonti rinnovabili risulta essere pari al 29% della produzione complessiva e pari al 35% del consumo elettrico locale. Infatti, si registra una produzione record di energia idroelettrica (2.800 GWh a fronte di una media negli anni precedenti inferiore ai 2.400 GWh) e un aumento significativo sia delle biomasse sia del fotovoltaico, rispettivamente 448 e 371 GWh. La crescita dell'idroelettrico è legata quasi esclusivamente a condizioni climatiche favorevoli, in quanto la capacità installata tra il 2012 e il 2013 rimane pressoché inalterata (solo 3 MW in più).

L'elettricità prodotta da impianti termoelettrici alimentati a gas (93% del comparto termoelettrico) scende nel 2013 al di sotto dei 9.700 GWh. Tale situazione sarà quasi sicuramente ulteriormente rafforzata nei prossimi anni con il fermo produttivo della centrale di Chivasso. La quota di produzione netta coperta da impianti termoelettrici scende, pertanto, al 74% a fronte di valori prossimi all'85% alla fine degli anni duemila. Nel 2013 l'idroelettrico sale a quasi il 23%, a fronte di valori medi di 4-5 punti percentuali in meno. Anche il fotovoltaico sale notevolmente, portando il suo contributo al 3%; trascurabile risulta l'apporto dell'eolico, i cui primi impianti risultano essere entrati in esercizio a partire dal 2010.

E' interessante constatare che il contributo dell'autoproduzione sta diminuendo sempre più, restando negli ultimi tre anni di rilevazione al di sotto del 5%, a fronte di una quota che ad inizio degli anni duemila sfiorava in alcune annualità il 25%.

In termini di potenza installata, gli impianti di autoproduzione ammontano a circa 296 MW, con un utilizzo di ore equivalente inferiore alle 2.000. Per quanto riguarda i produttori, la potenza complessivamente installata è di 4,5 GW, ripartita in 1 GW di idroelettrico, distribuito in 208 impianti, poco più di 3 GW di termoelettrico (114 impianti complessivi) e 366 MW di potenza fotovoltaica ripartita in più di 14.000 impianti. Le ore equivalenti di funzionamento degli impianti sono particolarmente interessanti, nel 2013, per l'idroelettrico (quasi 2.700) e molto limitate rispetto alle potenzialità per il comparto termoelettrico (2.900); degno di nota il dato del fotovoltaico che supera abbondantemente le 1000 ore di utilizzo, essendo la maggior parte della capacità produttiva andata a regime già negli anni precedenti e pertanto con un anno pieno di produzione (nel 2012 le ore equivalenti erano state pari a 950).

Mettendo in paragone la produzione elettrica netta con quella regionale e nazionale si evince che quella provinciale corrisponde al 49% del Piemonte e al 4,5% dell'Italia.

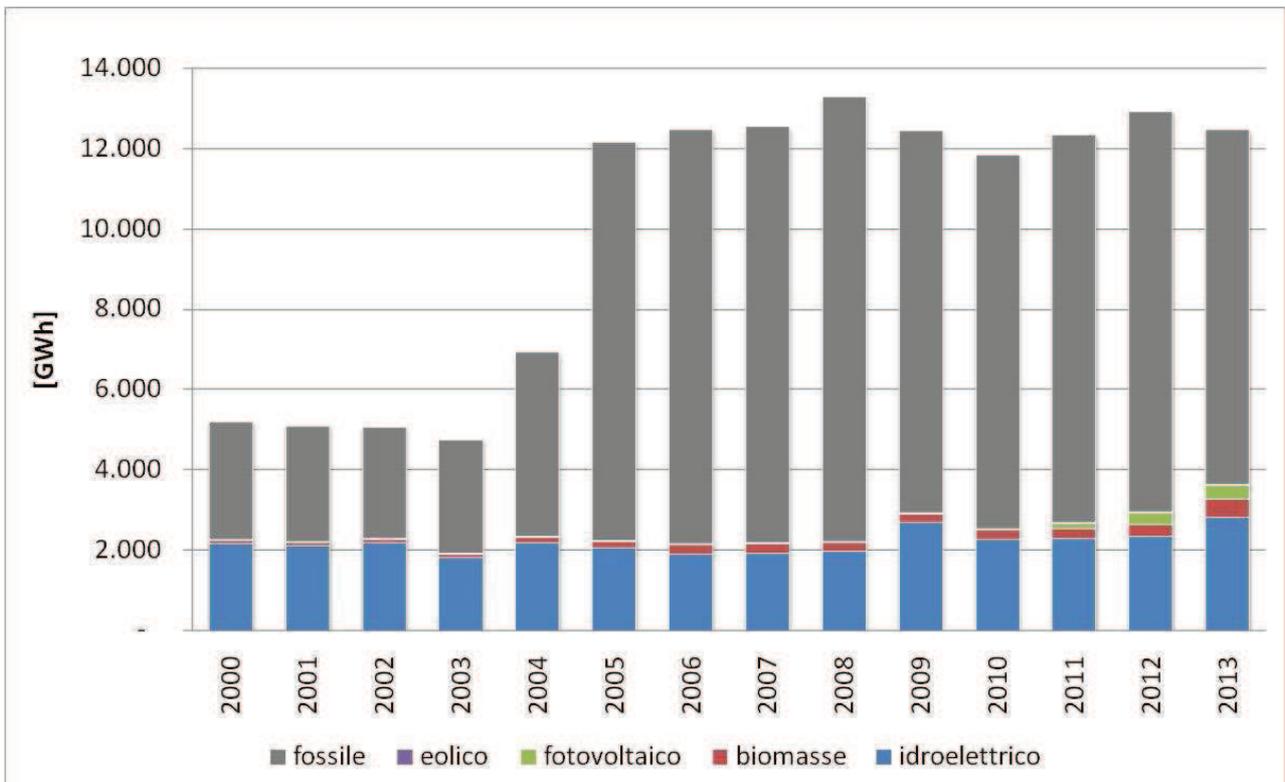


Figura 3.1 – Andamento della produzione di energia elettrica ripartita per tipologia di produzione

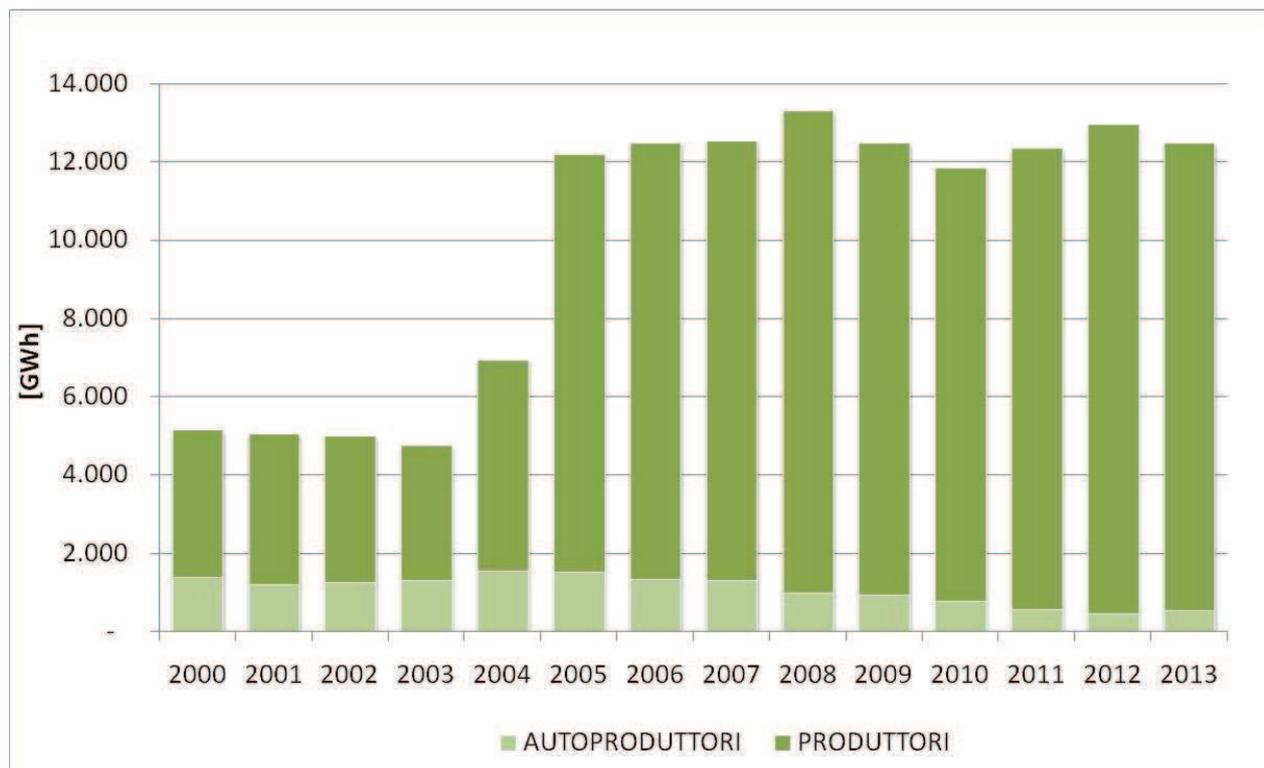


Figura 3.2 – Andamento della produzione di energia elettrica ripartita per tipologia di produttore

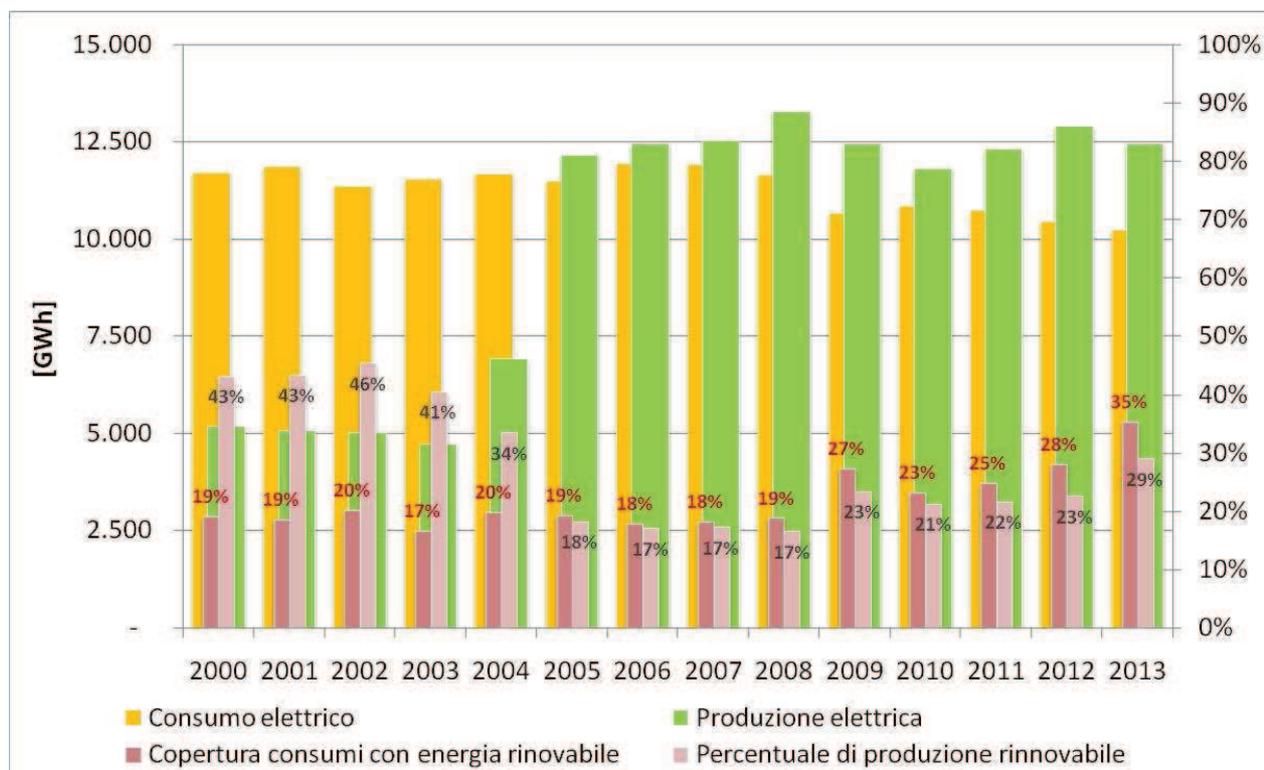


Figura 3.3 – Andamento della produzione di energia elettrica e indicazione della quota di copertura da rinnovabili

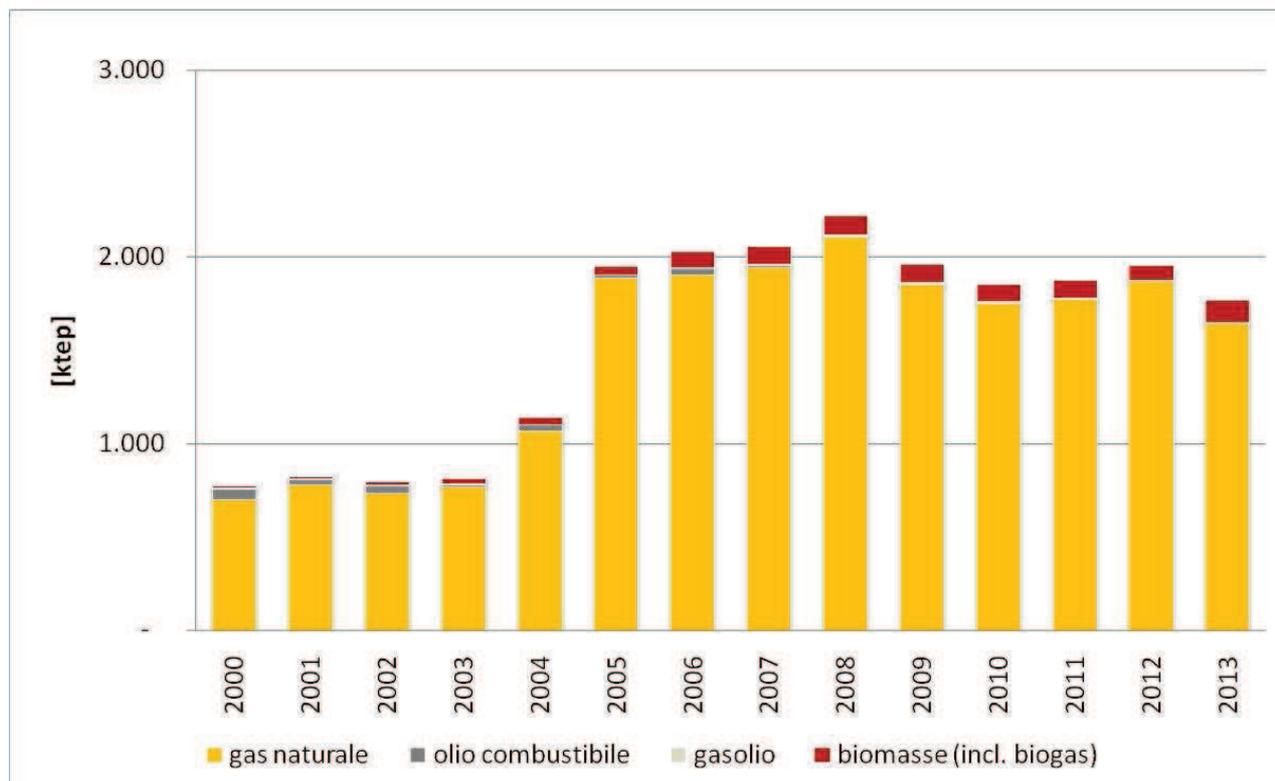


Figura 3.4 – Andamento dei consumi di combustibili del comparto termoelettrico

### 3.2 Produzione e consumo di calore

Produzione di calore	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
cogenerazione industriale	1.946,4	2.184,7	2.251,6	2.177,4	2.126,7	2.002,3	1.530,9
cogenerazione per teleriscaldamento	909,0	1.087,3	1.094,9	1.136,5	1.181,9	1.197,1	1.309,8
prod. termica per teleriscaldamento	292,9	266,4	268,6	323,3	348,1	395,7	291,1
<b>totale produzione termica</b>	<b>3.148,3</b>	<b>3.537,7</b>	<b>3.614,3</b>	<b>3.636,5</b>	<b>3.655,9</b>	<b>3.594,4</b>	<b>3.131,8</b>

Produzione di calore	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
cogenerazione industriale	1.518,1	2.041,1	1.865,2	1.618,4	1.268,1	1.155,3	870,3
cogenerazione per teleriscaldamento	1.359,0	1.697,1	1.810,0	2.194,6	2.162,8	2.448,9	2.888,4
prod. termica per teleriscaldamento	334,2	434,1	486,6	517,0	335,7	382,4	202,7
<b>totale produzione termica</b>	<b>3.211,3</b>	<b>4.172,3</b>	<b>4.161,8</b>	<b>4.330,1</b>	<b>3.766,7</b>	<b>3.986,6</b>	<b>3.961,4</b>

Tabelle 3.2 – Produzione di calore (dati in GWh)

Il settore termoelettrico è per gran parte anche cogenerativo, pertanto devono essere aggiunti più di 3,9 TWh di calore all'energia utile prodotta. Il calore generato viene distribuito o ceduto agli utenti finali tramite reti di teleriscaldamento per il 72% e per la parte restante autoconsumata da utenti industriali. Una

quota residua di calore (202 GWh nel 2013) deriva da centrali termiche, prevalentemente a integrazione e riserva delle reti di teleriscaldamento esistenti.

Nel 2013 la quota di autoproduzione di calore scende al 20% 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. Il calore utile destinato agli utenti finali è abbastanza costante negli ultimi sei anni, con valori prossimi a 4 TWh, ciò che cambia è proprio la forma di generazione: scendono notevolmente gli autoconsumi industriali, mentre aumenta il calore prodotto per gli usi civili e distribuito tramite reti di teleriscaldamento.

L'energia utile totale prodotta dal settore termoelettrico è pari a 13,2 TWh con un consumo di energia primaria di quasi 20,6 TWh e con un rendimento complessivo pari a circa il 64%.

E' molto interessante osservare l'andamento dei consumi di combustibile utilizzato in centrali termiche per la produzione di calore. Nel 2013 si assiste ad un crollo di più di 300 GWh rispetto ai dati del 2010, prevalentemente concentrato nel sistema di teleriscaldamento di Torino, per effetto di una maggiore produzione cogenerativa e un minor ricorso a sistemi di integrazione e riserva.

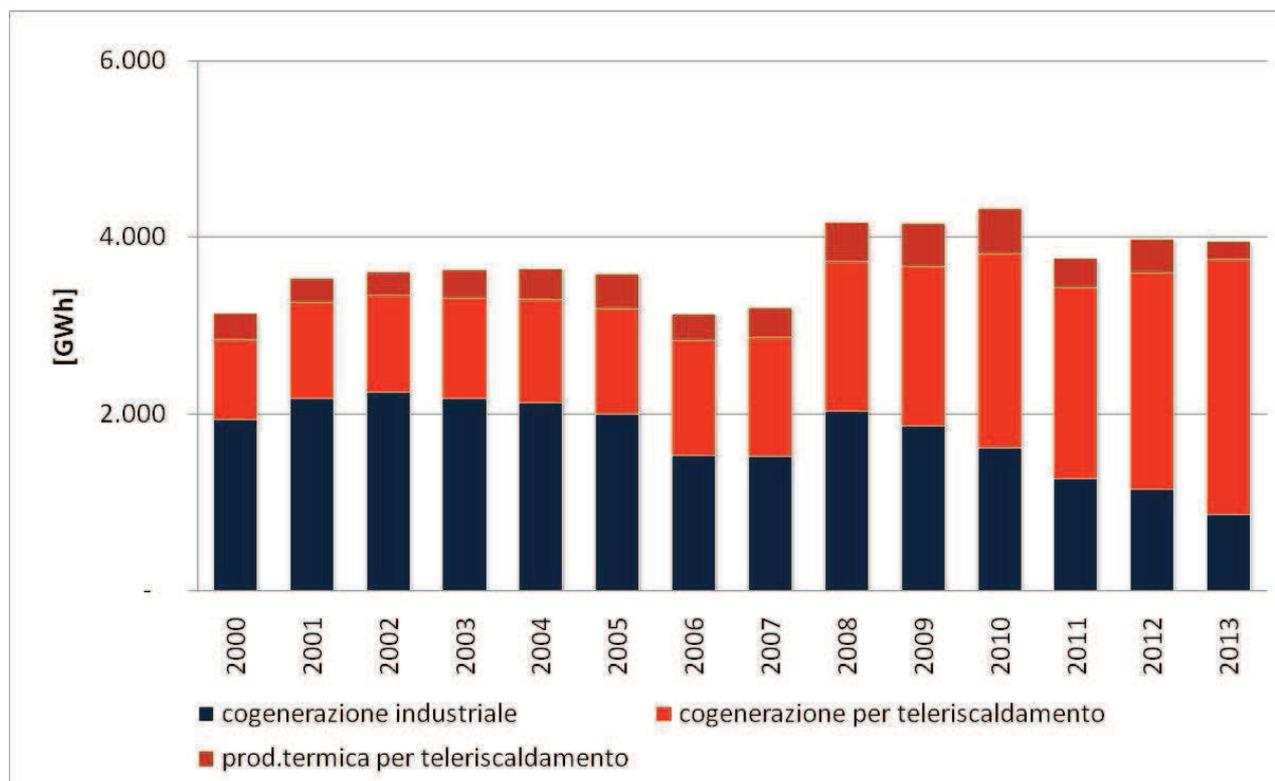


Figura 3.5 – Andamento della produzione di calore con ripartizione per tipologia di produzione

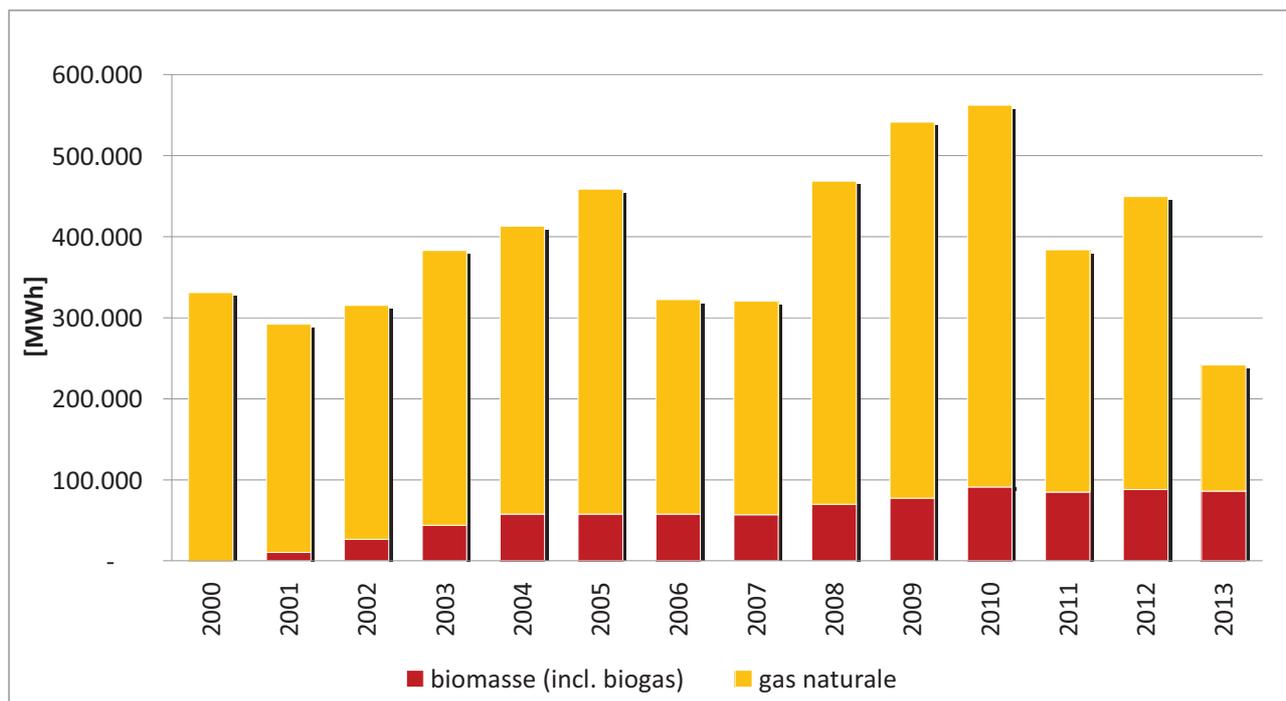


Figura 3.6 – Andamento dei consumi di combustibile dalle caldaie a servizio di reti di teleriscaldamento

### 3.3 Consumo di energia elettrica

Consumi di energia elettrica	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002
domestico	2.176,8	2.216,2	2.274,5	2.307,7	2.332,3	2.414,8	2.444,3
terziario	1.474,0	1.615,4	1.759,6	1.955,4	2.082,2	2.288,9	2.461,5
<b>tot. usi civili</b>	<b>3.650,8</b>	<b>3.831,6</b>	<b>4.034,1</b>	<b>4.263,1</b>	<b>4.414,5</b>	<b>4.703,7</b>	<b>4.905,8</b>
industria	6.257,1	5.819,8	6.073,9	6.004,0	6.582,8	6.595,0	6.027,9
agricoltura	56,2	48,9	54,4	49,4	50,2	51,5	48,1
<b>tot. usi produttivi</b>	<b>6.313,3</b>	<b>5.868,8</b>	<b>6.128,3</b>	<b>6.053,4</b>	<b>6.633,0</b>	<b>6.646,5</b>	<b>6.076,0</b>
trasporti	108,7	129,0	149,1	142,7	148,4	355,7	370,9
<b>totale usi finali</b>	<b>10.072,8</b>	<b>9.829,4</b>	<b>10.311,6</b>	<b>10.459,2</b>	<b>11.195,9</b>	<b>11.705,8</b>	<b>11.352,7</b>

Consumi di energia elettrica	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013
Domestico	2.557,8	2.592,0	2.562,0	2.624,2	2.560,6	2.524,2	2.458,9
Terziario	2.687,8	2.966,8	2.985,2	3.117,3	3.193,6	3.342,0	3.365,1
<b>tot. usi civili</b>	<b>5.245,6</b>	<b>5.558,8</b>	<b>5.547,2</b>	<b>5.741,5</b>	<b>5.754,2</b>	<b>5.866,2</b>	<b>5.824,0</b>
Industria	5.988,9	5.907,7	5.625,5	4.628,8	4.509,0	4.085,2	3.945,7
Agricoltura	62,8	70,6	60,3	63,1	68,4	69,7	68,2
<b>tot. usi produttivi</b>	<b>6.051,7</b>	<b>5.978,3</b>	<b>5.685,8</b>	<b>4.692,0</b>	<b>4.577,4</b>	<b>4.154,9</b>	<b>4.013,9</b>
Trasporti	370,1	420,3	261,7	268,6	255,7	258,3	248,7
<b>totale usi finali</b>	<b>11.667,4</b>	<b>11.957,4</b>	<b>11.494,7</b>	<b>10.702,1</b>	<b>10.587,3</b>	<b>10.279,4</b>	<b>10.086,6</b>

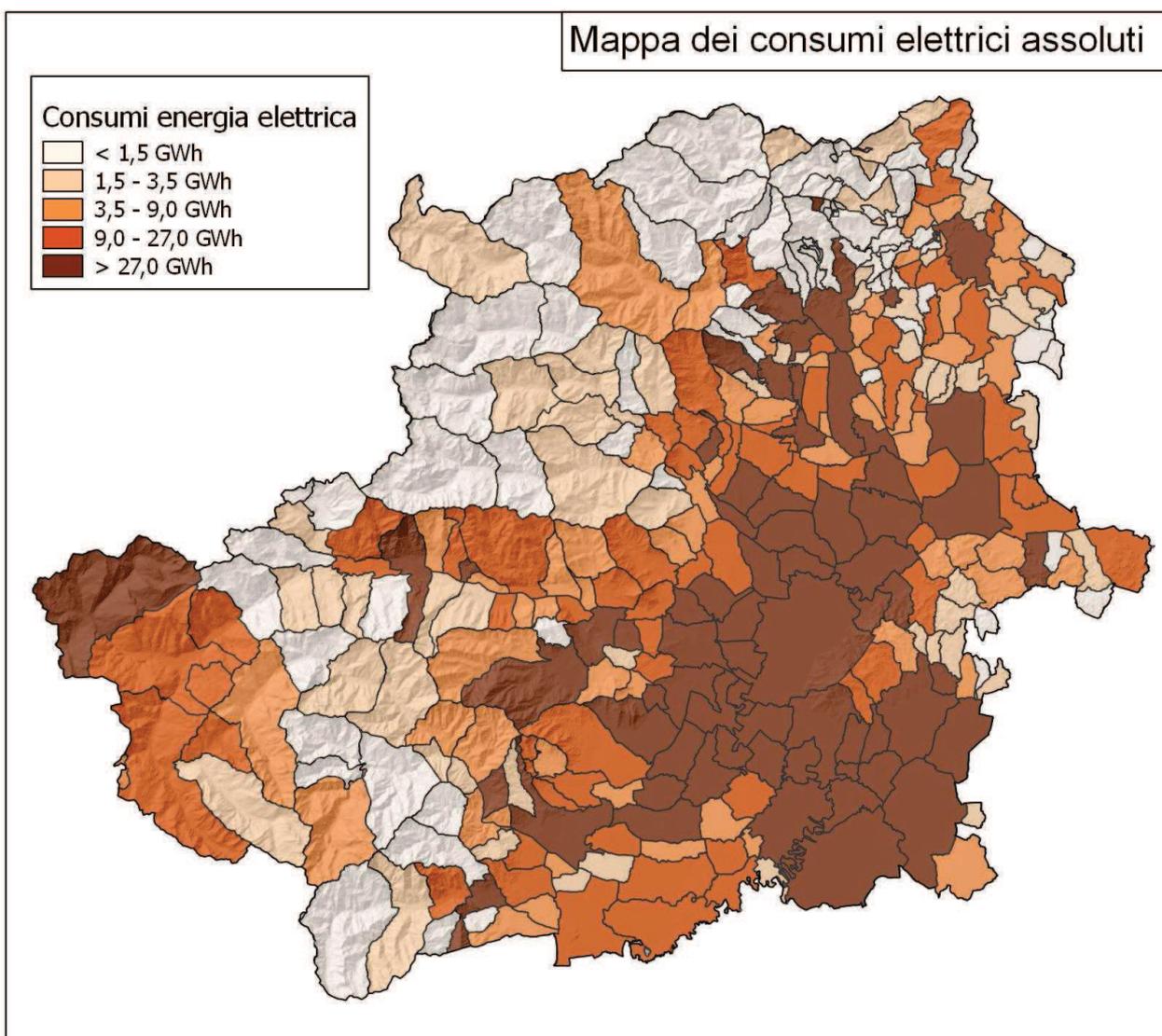
Tabelle 3.3 – Consumi di energia elettrica (dati in GWh)

I consumi di energia elettrica continuano a calare e negli ultimi due anni si avvicinano alla soglia dei 10 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. Per trovare valori di consumo simili a quelli rilevati negli ultimi anni bisogna tornare a quanto consumato nel 1994. La diminuzione è da ascrivere al settore industriale che

riduce i propri consumi di 2 TWh in dieci anni, con una diminuzione pari al 35%. Il tasso medio annuo di contrazione dei consumi elettrici del settore industriale sale all'8% nell'ultimo quinquennio. Come conseguenza, a partire dal 2009 l'industria perde il ruolo di settore prevalente di utilizzo, superato dagli usi civili (domestico e terziario). Lo scarto tra i due settori si è successivamente rafforzato sfiorando nel 2013 i 2.000 GWh. Negli usi civili, il settore domestico mantiene un livello di consumo costante dal 2004 in poi con valori prossimi ai 2,5 TWh, facendo intravedere un tendenziale andamento in calo. Il terziario, invece, continua a crescere a tassi annui variabili tra il 2 e il 5%, superando nel 2013 i 3,3 TWh. Il settore agricolo e dei trasporti mantengono valori costanti per tutto l'ultimo quinquennio.

Nel 2013 il 56,7% dei consumi elettrici sono quindi ascrivibili agli usi civili, l'industria fa segnare il 38%, meno del 5% i restanti settori.

Passando al confronto con il Piemonte e l'Italia, la provincia di Torino rappresenta il 42% dei consumi regionali e il 3,5% di quelli nazionali.



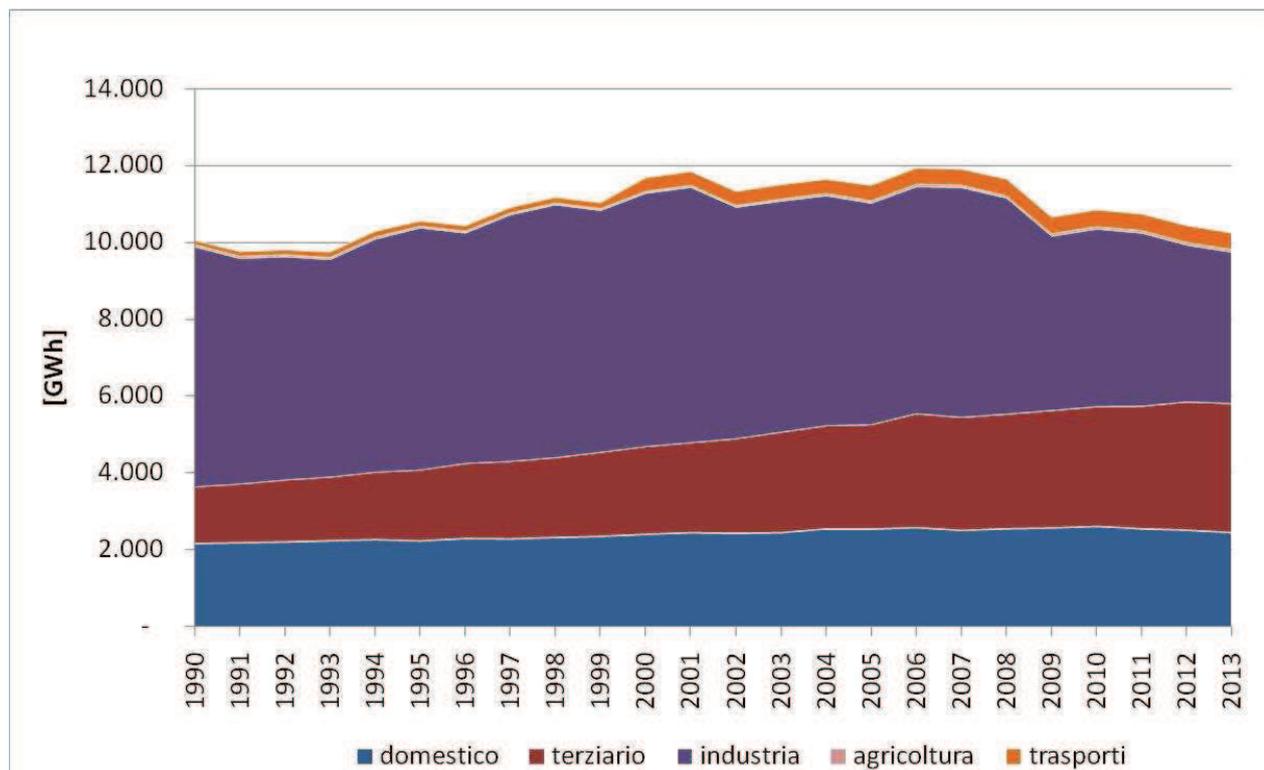


Figura 3.7 – Andamento dei consumi di energia elettrica

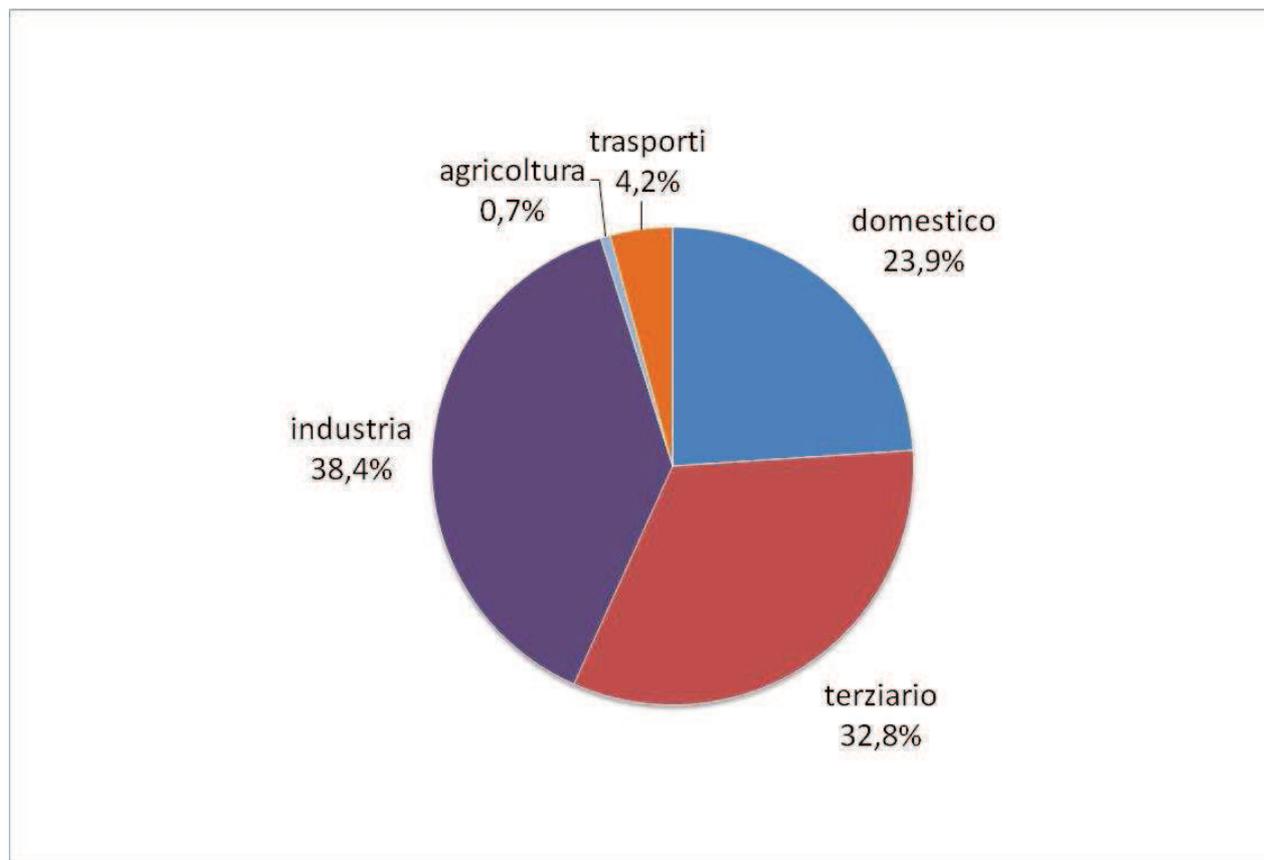


Figura 3.8 – Ripartizione dei consumi di energia elettrica

## 4 Usi finali di energia

Usi finali di energia	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002
domestico	-	-	-	-	-	18.295.333	19.888.170
terziario	-	-	-	-	-	4.890.827	5.227.327
<b>tot. usi civili</b>	<b>19.098.282</b>	<b>19.636.041</b>	<b>18.559.031</b>	<b>21.473.433</b>	<b>23.547.506</b>	<b>23.186.160</b>	<b>25.115.497</b>
industria	16.525.813	16.277.128	16.201.285	16.322.507	16.974.804	15.817.927	15.484.389
agricoltura	516.076	410.078	333.157	596.797	569.198	603.218	535.993
<b>tot. usi produttivi</b>	<b>17.041.889</b>	<b>16.687.206</b>	<b>16.534.442</b>	<b>16.919.304</b>	<b>17.544.001</b>	<b>16.421.145</b>	<b>16.020.382</b>
trasporti	13.123.282	13.733.290	14.092.100	14.487.157	15.740.203	15.945.099	15.297.339
<b>totale usi finali</b>	<b>49.263.453</b>	<b>50.056.536</b>	<b>49.185.574</b>	<b>52.879.894</b>	<b>56.831.711</b>	<b>55.552.404</b>	<b>56.433.219</b>

Usi finali di energia	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013
domestico	20.196.460	19.790.366	19.495.370	21.964.261	19.710.155	19.754.155	20.402.256
terziario	5.384.223	5.846.594	5.727.005	6.449.647	6.169.672	6.044.119	6.283.874
<b>tot. usi civili</b>	<b>25.580.684</b>	<b>25.636.960</b>	<b>25.222.375</b>	<b>28.413.908</b>	<b>25.879.827</b>	<b>25.798.275</b>	<b>26.686.130</b>
industria	14.500.154	14.359.889	13.382.038	11.912.486	10.447.469	9.414.642	8.536.975
agricoltura	662.722	693.974	630.695	638.670	624.364	600.577	614.674
<b>tot. usi produttivi</b>	<b>15.162.876</b>	<b>15.053.863</b>	<b>14.012.733</b>	<b>12.551.155</b>	<b>11.071.834</b>	<b>10.015.219</b>	<b>9.151.649</b>
trasporti	14.977.820	14.754.240	13.054.723	12.975.901	12.407.213	11.039.142	10.726.041
<b>totale usi finali</b>	<b>55.721.380</b>	<b>55.445.063</b>	<b>52.289.832</b>	<b>53.940.964</b>	<b>49.358.873</b>	<b>46.852.636</b>	<b>46.563.820</b>

Table 4.1 – Usi finali di energia ripartiti per settori di utilizzo (dati in MWh)

Usi finali di energia	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002
<b>energia elettrica</b>	<b>9.106.077,6</b>	<b>9.102.545,0</b>	<b>9.654.414,5</b>	<b>9.570.684,3</b>	<b>10.157.971,5</b>	<b>11.705.826,1</b>	<b>11.352.675,4</b>
<b>gas naturale</b>	<b>20.234.338,3</b>	<b>22.134.078,4</b>	<b>21.829.039,7</b>	<b>24.708.522,6</b>	<b>25.280.339,4</b>	<b>20.732.254,6</b>	<b>20.738.175,6</b>
olio combustibile	2.100.517,6	1.701.050,3	1.304.397,5	562.345,4	425.838,5	464.970,4	860.062,6
gas di petrolio liquefatto	502.575,6	494.650,3	528.984,2	654.850,6	998.890,2	1.031.435,6	1.113.963,3
gasolio	10.454.160,3	8.888.930,5	7.720.274,1	8.835.268,7	10.628.362,8	10.579.681,5	9.640.445,6
benzina	6.773.999,9	7.664.462,5	8.006.457,8	8.137.157,4	8.518.160,9	7.883.658,9	7.152.898,3
<b>prodotti petroliferi</b>	<b>19.831.253,3</b>	<b>18.749.093,6</b>	<b>17.560.113,5</b>	<b>18.189.622,2</b>	<b>20.571.252,4</b>	<b>19.959.746,4</b>	<b>18.767.369,7</b>
<b>calore</b>	<b>91.783,6</b>	<b>70.819,4</b>	<b>142.006,2</b>	<b>411.064,6</b>	<b>822.148,0</b>	<b>3.148.298,2</b>	<b>3.614.329,7</b>
biomasse	-	-	-	-	-	-	1.950.391,7
solare termico	-	-	-	-	-	6.278,9	7.710,5
geotermia	-	-	-	-	-	-	2.566,2
<b>fonti rinnovabili termiche</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6.278,9</b>	<b>1.960.668,4</b>
<b>totale usi finali</b>	<b>49.263.452,7</b>	<b>50.056.536,4</b>	<b>49.185.573,9</b>	<b>52.879.893,6</b>	<b>56.831.711,2</b>	<b>55.552.404,3</b>	<b>56.433.218,8</b>

Usi finali di energia	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013
<b>energia elettrica</b>	<b>11.667.430,2</b>	<b>11.957.401,9</b>	<b>11.674.033,4</b>	<b>10.869.844,9</b>	<b>10.763.368,2</b>	<b>10.460.954,1</b>	<b>10.266.918,0</b>
<b>gas naturale</b>	<b>20.594.195,4</b>	<b>21.237.622,8</b>	<b>19.611.271,7</b>	<b>21.482.992,3</b>	<b>18.468.185,5</b>	<b>17.803.448,2</b>	<b>17.983.374,4</b>
olio combustibile	783.822,0	522.642,6	464.458,3	616.184,9	550.629,4	381.778,7	282.484,6
gas di petrolio liquefatto	1.009.623,6	993.568,3	1.065.925,6	1.424.897,1	1.246.652,3	1.165.749,3	1.200.507,9
gasolio	9.554.014,1	9.973.917,5	8.343.903,8	8.637.953,5	8.207.736,8	7.171.131,5	7.219.246,2
benzina	6.421.698,1	5.463.510,6	4.696.811,6	4.188.727,7	3.895.834,8	3.407.387,1	3.164.830,0
<b>prodotti petroliferi</b>	<b>17.769.157,8</b>	<b>16.953.639,0</b>	<b>14.571.099,2</b>	<b>14.867.763,2</b>	<b>13.900.853,3</b>	<b>12.126.046,6</b>	<b>11.867.068,7</b>
<b>Calore</b>	<b>3.656.648,4</b>	<b>3.131.822,7</b>	<b>4.172.271,5</b>	<b>4.330.081,9</b>	<b>3.766.659,3</b>	<b>3.986.561,1</b>	<b>3.961.361,9</b>
Biomasse	2.017.657,0	2.136.515,3	2.203.166,7	2.293.441,9	2.346.882,3	2.346.882,3	2.346.882,3
solare termico	11.123,8	16.540,5	34.396,0	59.259,2	70.071,5	79.421,9	88.893,0
Geotermia	5.167,1	11.520,6	23.593,4	37.581,1	42.853,0	49.321,3	49.321,3
<b>fonti rinnovabili termiche</b>	<b>2.033.947,9</b>	<b>2.164.576,5</b>	<b>2.261.156,2</b>	<b>2.390.282,2</b>	<b>2.459.806,8</b>	<b>2.475.625,6</b>	<b>2.485.096,6</b>
<b>totale usi finali</b>	<b>55.721.379,7</b>	<b>55.445.062,9</b>	<b>52.289.831,9</b>	<b>53.940.964,4</b>	<b>49.358.873,1</b>	<b>46.852.635,7</b>	<b>46.563.820</b>

Table 4.2 – Usi finali di energia ripartiti per vettori di utilizzo (dati in MWh)

Gli usi finali di energia sono fortemente dipendenti dal gas naturale. Nel 2013 la quota di tale vettore era superiore al 41%, che, sebbene in calo rispetto agli anni precedenti, non lascia intravedere un vero processo di transizione verso altre fonti energetiche. A crescere sono le fonti rinnovabili e il calore, distribuito tramite le reti di teleriscaldamento o autoprodotta. Le rinnovabili raggiungono la quota record del 13,3% mentre il calore si avvicina al 7%. Quest'ultimo rappresenta ben il 13% dei consumi complessivi

dell'energia consumata negli edifici residenziali e poco meno del 15% della sola energia termica. Per contro i prodotti petroliferi rappresentano meno del 26%, con un contributo assolutamente trascurabile nel comparto degli edifici (4%). Poco più del 22% è invece la quota rappresentata dall'energia elettrica di cui un terzo proviene da impianti alimentati ad energia rinnovabile.

Complessivamente, l'andamento della domanda energetica della provincia di Torino è drammaticamente calato a partire dagli ultimi otto anni, con un valore di 46.600 GWh registrato nel 2013 che risulta essere pari al 5,5% in meno dei valori registrati nel 1990. Se alla domanda energetica degli ultimi anni sottraiamo i consumi di energia rinnovabile termica (in passato non considerati per mancanza di dati o di stime) la riduzione rispetto al 1990 è addirittura di entità doppia. A contrarsi in modo significativo sono soprattutto i prodotti petroliferi: -40% dal 1990, -34% negli ultimi dieci anni e ben -15% negli ultimi due. Anche il gas naturale registra un andamento decrescente. Negli ultimi due anni, il calo è del 3% con un tasso medio annuo leggermente superiore alla media degli ultimi dieci (1,3%). Il calore rimane su valori prossimi a 4.000 GWh per tutto l'ultimo quinquennio, aumentando, a fronte della contrazione complessiva della domanda, il suo peso relativo.

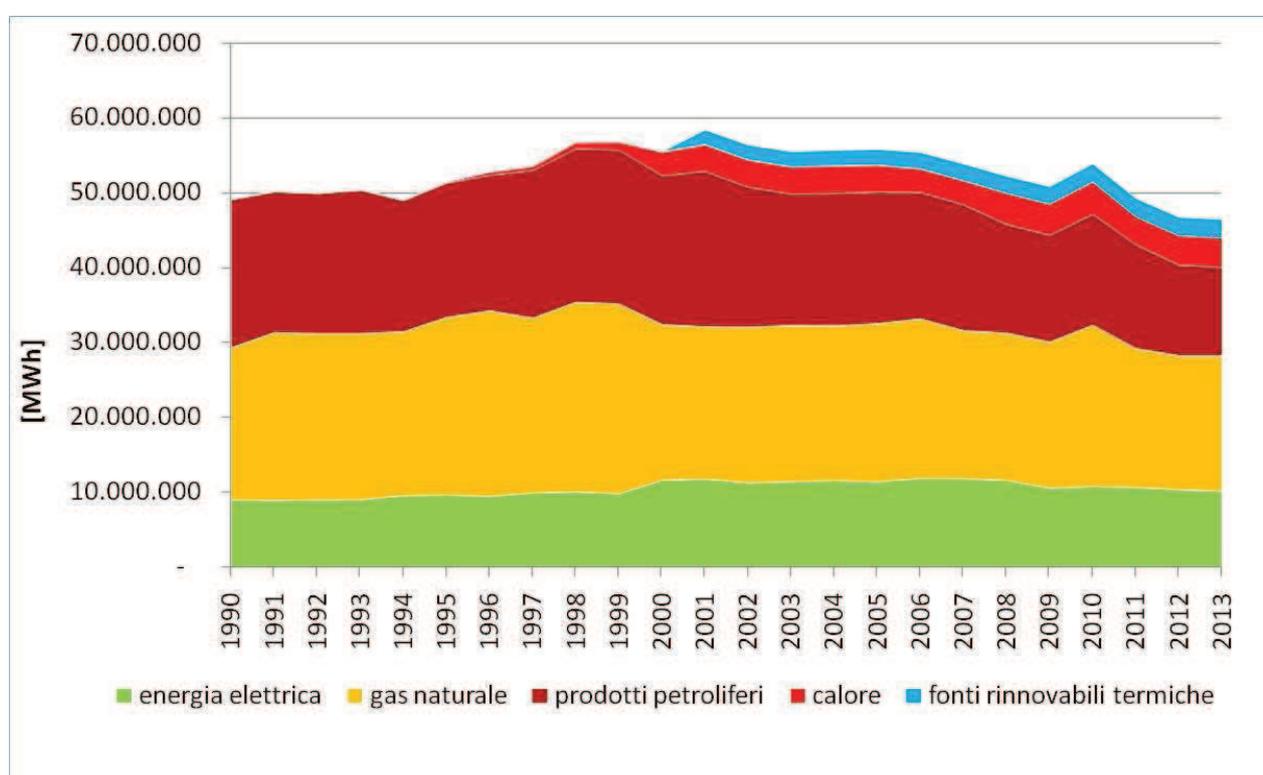


Figura 4.1 – Andamento degli usi finali di energia ripartiti per vettore energetico

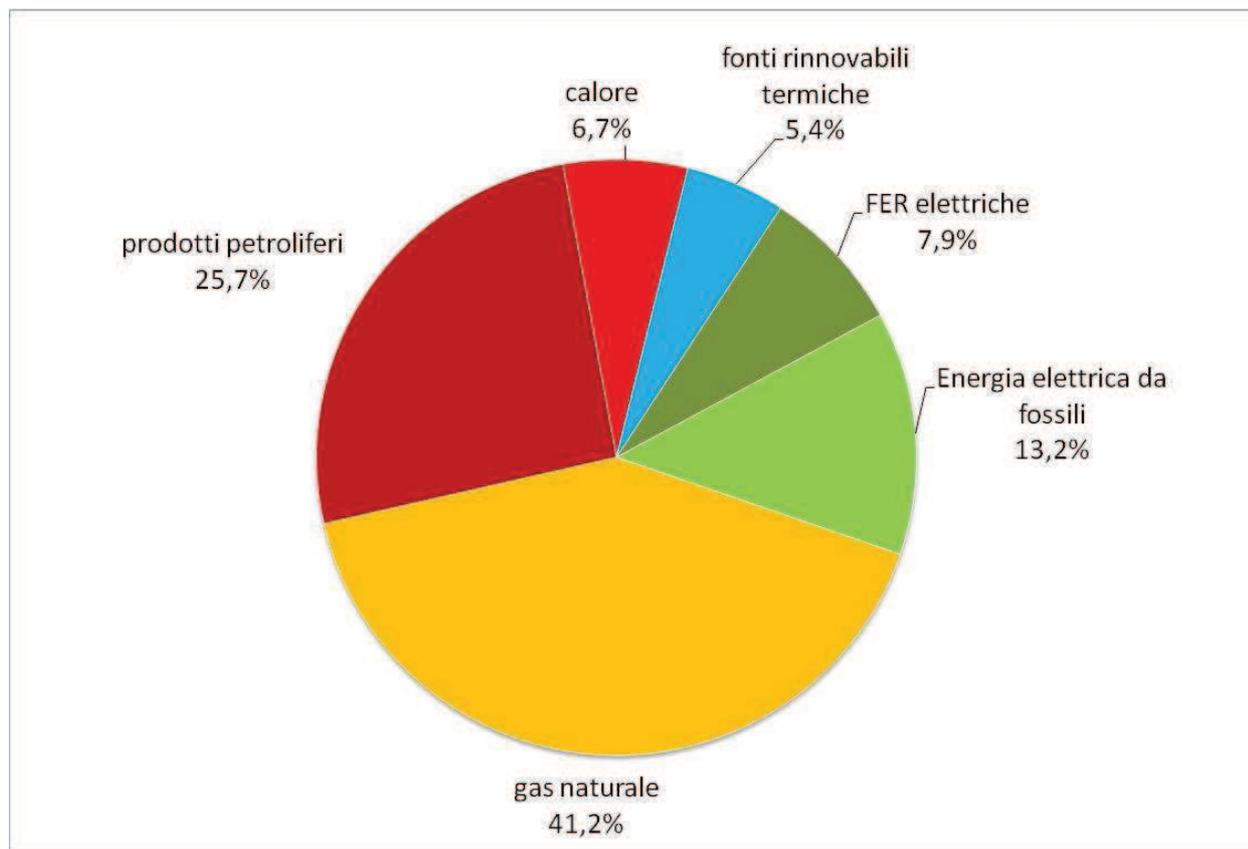


Figura 4.2 – Ripartizione degli usi finali per vettore energetico

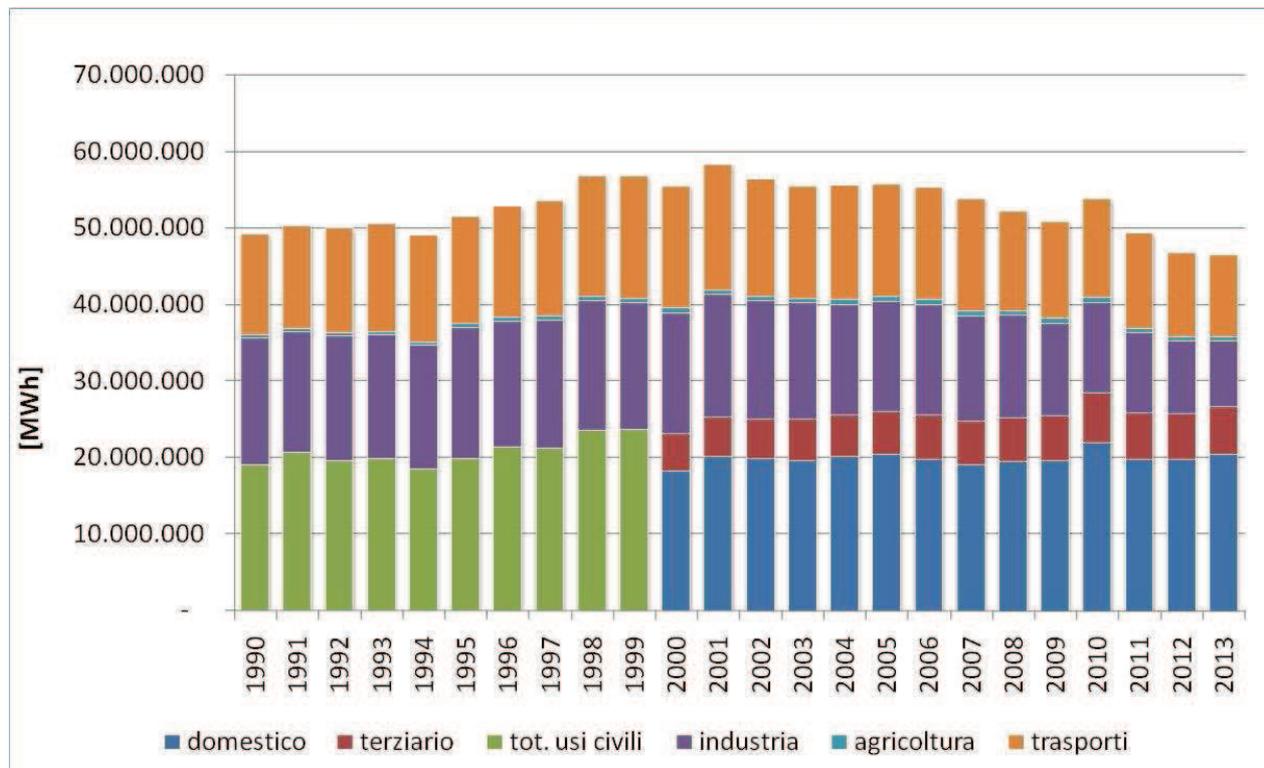


Figura 4.3 – Andamento degli usi finali di energia ripartiti per settore di utilizzo

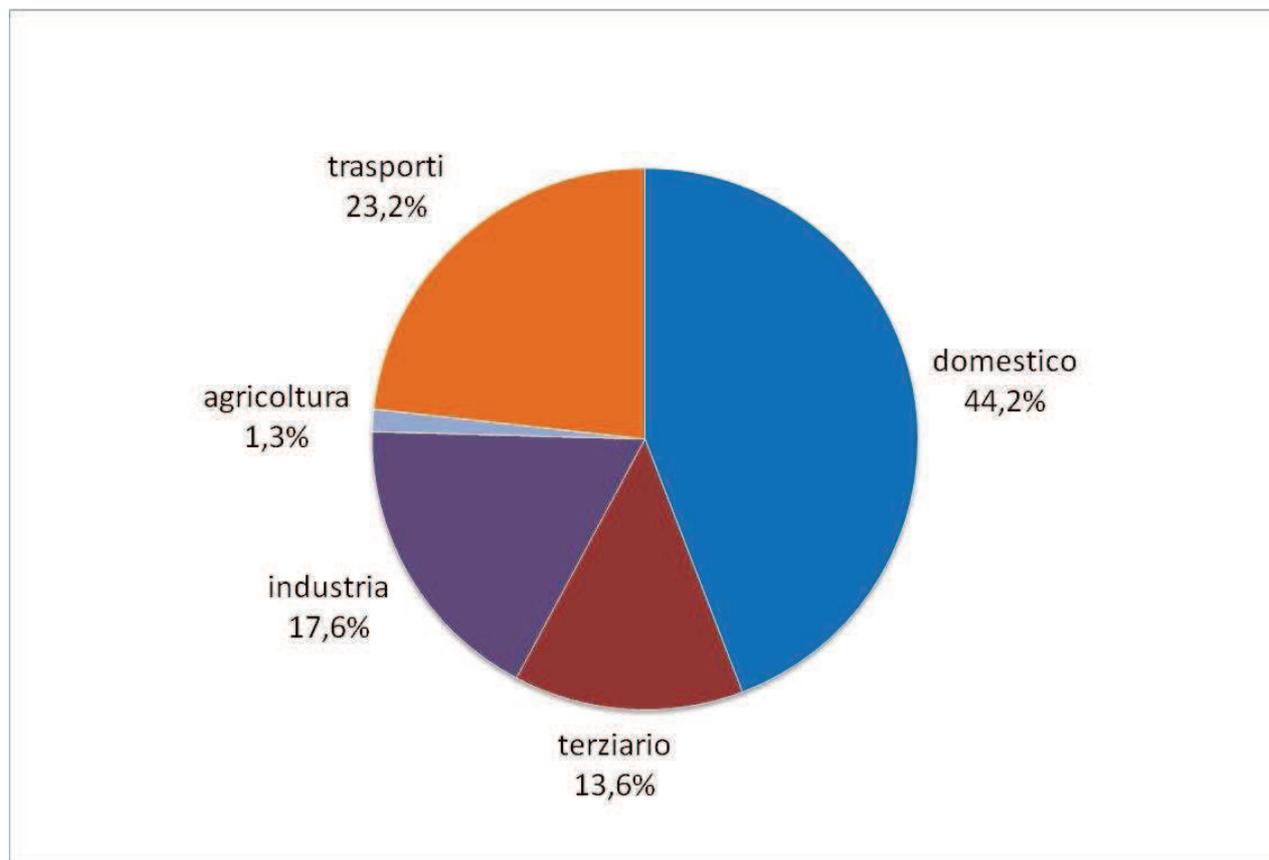


Figura 4.4 – Ripartizione degli usi finali per settore di utilizzo

#### 4.1 Usi civili

Usi civili	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002
energia elettrica	3.650.757	3.831.590	4.034.126	4.263.067	4.414.494	4.703.695	4.905.841
gas naturale	11.089.985	12.640.968	12.339.118	14.051.516	14.265.474	13.582.863	14.041.666
olio combustibile	-	-	-	-	-	313.429	313.429
gas di petrolio liquefatto	374.864	385.750	377.336	469.474	680.319	689.632	821.976
gasolio	3.890.892	2.706.914	1.666.445	2.278.311	3.365.071	2.688.646	1.719.472
prodotti petroliferi	4.265.756	3.092.664	2.043.781	2.747.785	4.045.390	3.691.707	2.854.876
teleriscaldamento	91.784	70.819	142.006	411.065	822.148	1.201.849	1.362.747
biomassa	-	-	-	-	-	-	1.941.242
solare	-	-	-	-	-	6.045	7.076
geotermia	-	-	-	-	-	-	2.049
fonti rinnovabili termiche	-	-	-	-	-	6.045	1.950.366
<b>totale consumi civili</b>	<b>19.098.282</b>	<b>19.636.041</b>	<b>18.559.031</b>	<b>21.473.433</b>	<b>23.547.506</b>	<b>23.186.160</b>	<b>25.115.497</b>

Usi civili	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013
energia elettrica	5.245.597	5.558.800	5.547.200	5.741.469	5.754.226	5.866.200	5.824.000
gas naturale	14.585.607	14.494.529	14.017.094	15.977.651	13.931.198	13.671.153	14.237.819
olio combustibile	332.804	224.422	199.437	264.588	236.439	163.935	121.298
gas di petrolio liquefatto	776.215	784.480	807.264	951.595	698.063	607.744	601.987
gasolio	1.087.433	822.572	274.975	395.535	328.286	212.281	355.249
prodotti petroliferi	2.196.452	1.831.473	1.281.676	1.611.718	1.262.787	983.960	1.078.535
teleriscaldamento	1.529.979	1.600.925	2.131.175	2.711.678	2.498.577	2.831.289	3.091.106
biomassa	2.008.507	2.126.303	2.192.954	2.283.229	2.329.892	2.329.892	2.329.892
solare	10.416	15.717	33.191	57.524	68.105	75.451	84.448
geotermia	4.126	9.213	19.085	30.638	35.040	40.329	40.329
fonti rinnovabili termiche	2.023.049	2.151.233	2.245.230	2.371.392	2.433.038	2.445.672	2.454.669
<b>totale consumi civili</b>	<b>25.580.684</b>	<b>25.636.960</b>	<b>25.222.375</b>	<b>28.413.908</b>	<b>25.879.827</b>	<b>25.798.275</b>	<b>26.686.130</b>

Tabelle 4.3 – Consumi di energia negli usi civili (dati in MWh)

Nel 2013 nel comparto edilizio (residenziale e terziario) si consuma ben il 57% di tutta l'energia destinata agli usi finali. Tale percentuale è cresciuta negli anni e in modo significativo a partire dal 2007, contestualmente alla contrazione dei consumi nel settore industriale e dei trasporti, ancor più rilevante negli ultimi due anni (quasi 3.000 GWh in meno). I trasporti e l'industria perdono rispettivamente 1.700 e 1.900 GWh, il 13,5% e il 18,2% in meno rispetto al 2011. Per contro, gli usi civili fanno registrare un aumento del 3%, anche se il valore del 2013 è assolutamente allineato alla media degli ultimi cinque anni. Con il drastico calo del comparto produttivo (i valori di consumo sono all'incirca la metà di quelli della fine degli anni novanta), si completa il processo di profonda deindustrializzazione del nostro territorio con un peso relativo sceso sotto il 20% della domanda complessiva.

Al fine di analizzare brevemente il comparto edilizio, è interessante osservare l'andamento del consumo elettrico procapite per settore residenziale e terziario, nonché il trend dei consumi di energia termica nel settore domestico, normalizzati rispetto ai gradi giorno e ai residenti. Tali indicatori ci forniscono una chiave di lettura importante, perché mettono in evidenza che i consumi per gli usi termici destagionalizzati mostrano un andamento costante e confermano che gli interventi fino ad ora promossi per il contenimento della domanda di energia degli edifici non sono stati così significativi e incisivi come ci si sarebbe atteso. Per contro, negli usi elettrici si registra una riduzione evidente nel settore residenziale e un'apparente inversione di rotta, rispetto all'aumento lineare del passato, nel settore terziario. Per gli usi elettrici, pertanto, probabilmente la politica di etichettatura energetica degli elettrodomestici e dell'illuminazione, unita a un evidente processo di innovazione tecnologica, sta producendo i suoi effetti.

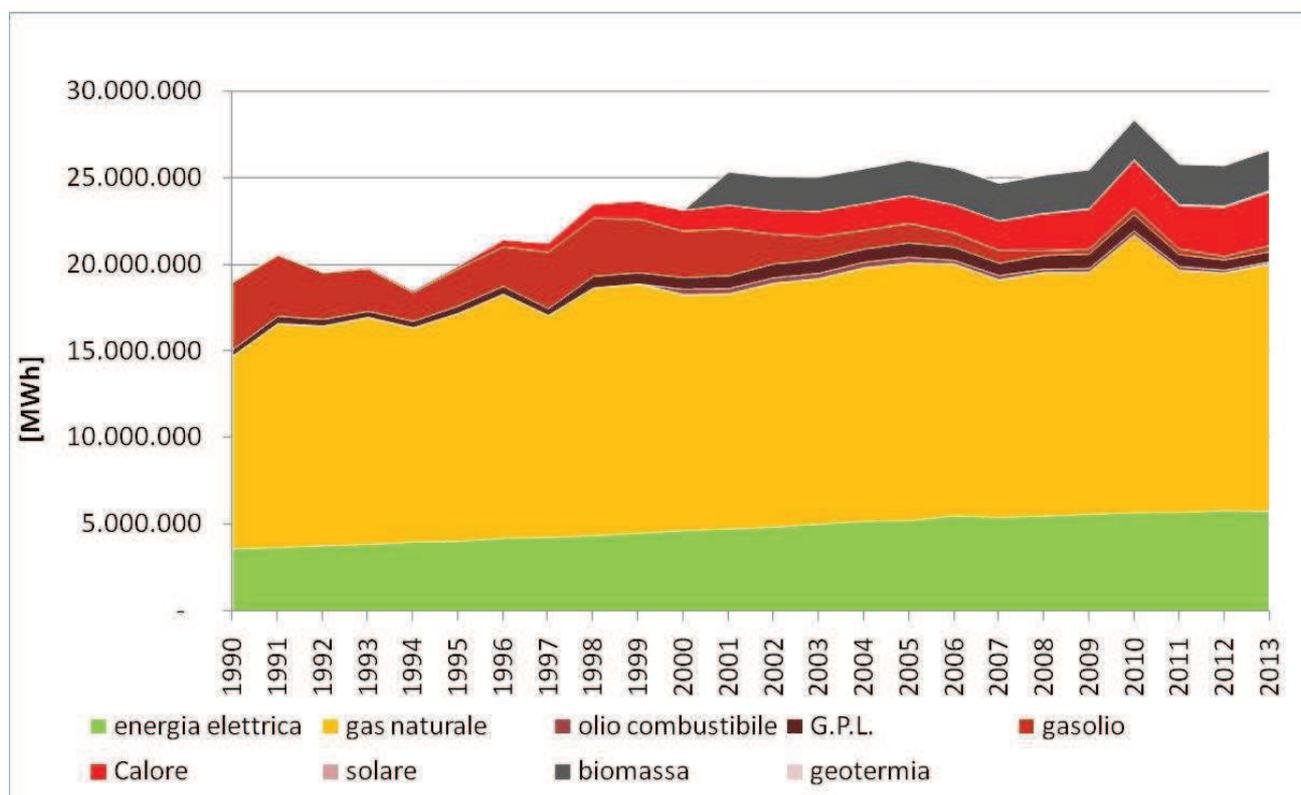


Figura 4.5 – Andamento dei consumi di energia nel settore degli usi civili

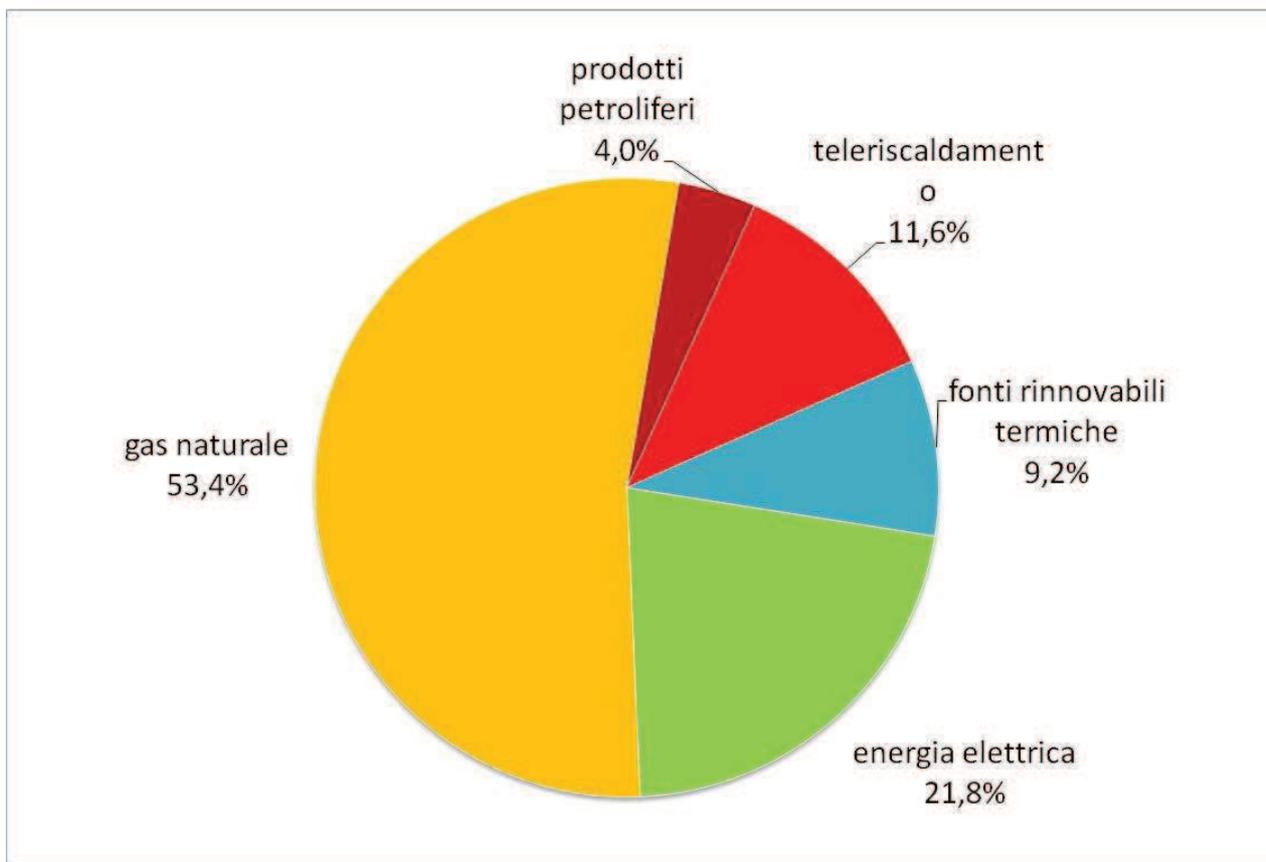


Figura 4.6 – Ripartizione dei consumi di energia nel settore degli usi civili nel 2013

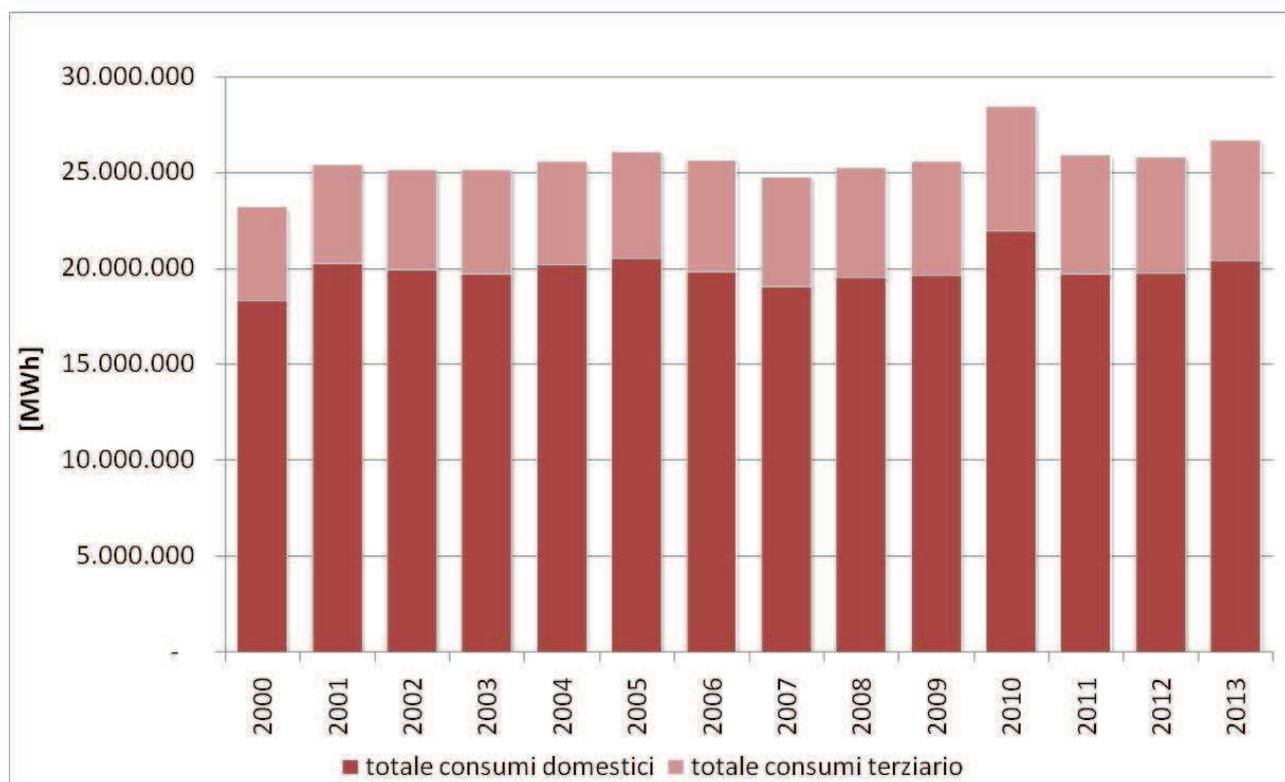


Figura 4.7 – Andamento dei consumi di energia nel settore degli usi civili con ripartizione tra usi domestici e terziari

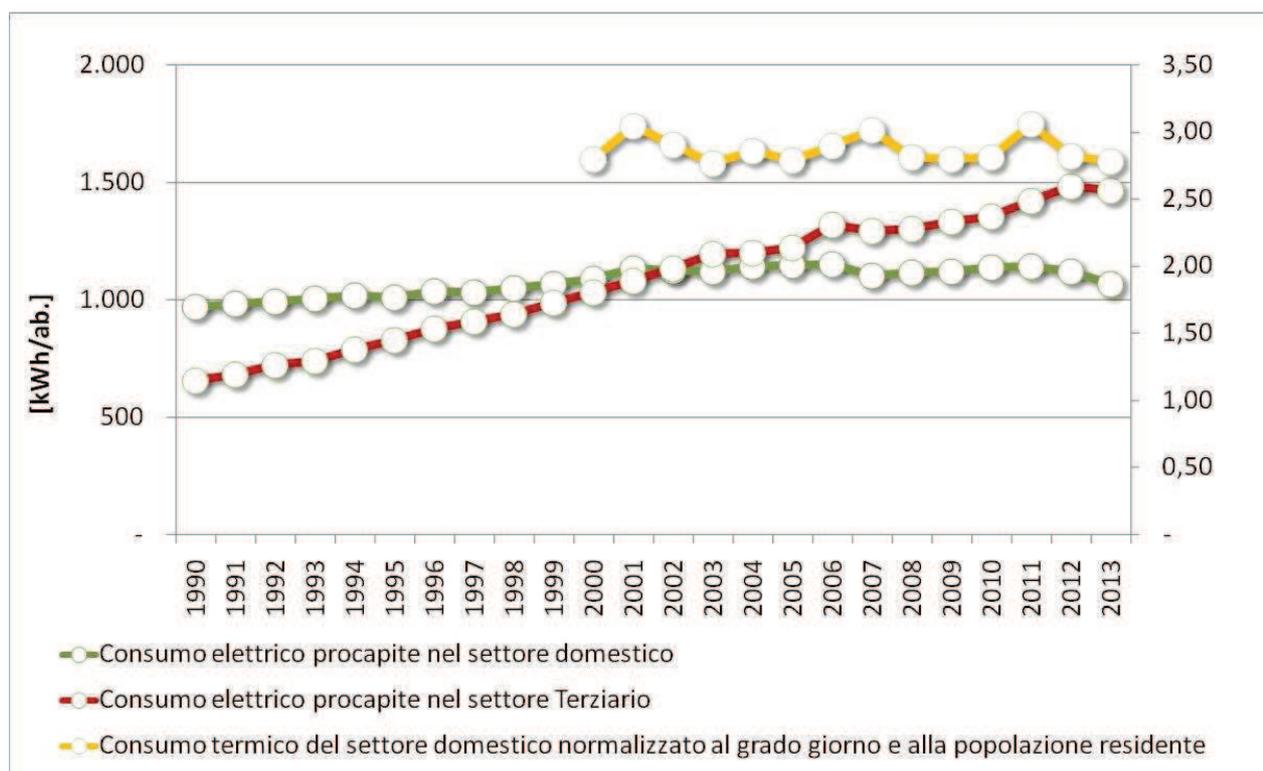


Figura 4.8 – Andamento degli indicatori di efficienza energetica nel settore degli usi civili

#### 4.1.1 Settore domestico

Settore domestico	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>energia elettrica</b>	<b>2.414.795</b>	<b>2.459.649</b>	<b>2.444.341</b>	<b>2.458.689</b>	<b>2.557.797</b>	<b>2.553.503</b>	<b>2.592.000</b>
<b>gas naturale</b>	<b>11.692.986</b>	<b>11.542.231</b>	<b>11.962.444</b>	<b>11.968.404</b>	<b>12.450.386</b>	<b>12.599.403</b>	<b>12.242.868</b>
olio combustibile	239.345	227.948	239.345	239.345	258.721	261.000	150.338
gas di petrolio liquefatto	593.679	646.645	700.262	677.476	686.259	739.774	662.614
gasolio	2.314.557	2.328.063	1.464.861	1.134.182	961.410	979.365	694.789
<b>prodotti petroliferi</b>	<b>3.147.581</b>	<b>3.202.656</b>	<b>2.404.468</b>	<b>2.051.003</b>	<b>1.906.390</b>	<b>1.980.139</b>	<b>1.507.741</b>
<b>teleriscaldamento</b>	<b>1.034.628</b>	<b>1.154.323</b>	<b>1.160.958</b>	<b>1.235.970</b>	<b>1.306.002</b>	<b>1.351.894</b>	<b>1.352.229</b>
biomassa	-	1.883.198	1.910.846	1.939.226	1.967.606	1.995.986	2.082.103
solare	5.344	3.503	5.057	6.611	8.166	9.720	13.099
geotermia	-	28	57	85	114	143	326
<b>fonti rinnovabili termiche</b>	<b>5.344</b>	<b>1.886.729</b>	<b>1.915.959</b>	<b>1.945.922</b>	<b>1.975.885</b>	<b>2.005.849</b>	<b>2.095.528</b>
<b>totale consumi domestici</b>	<b>18.295.333</b>	<b>20.245.587</b>	<b>19.888.170</b>	<b>19.659.988</b>	<b>20.196.460</b>	<b>20.490.788</b>	<b>19.790.366</b>

Settore domestico	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>energia elettrica</b>	<b>2.516.900</b>	<b>2.562.000</b>	<b>2.580.400</b>	<b>2.624.214</b>	<b>2.560.580</b>	<b>2.524.200</b>	<b>2.458.900</b>
<b>gas naturale</b>	<b>11.523.963</b>	<b>11.886.229</b>	<b>11.741.128</b>	<b>13.428.108</b>	<b>11.667.273</b>	<b>11.656.571</b>	<b>12.082.720</b>
olio combustibile	198.097	142.450	179.080	209.205	181.055	108.551	65.914
gas di petrolio liquefatto	618.191	684.544	714.371	799.749	584.622	518.187	510.868
gasolio	623.204	233.174	238.361	332.419	274.937	180.999	301.477
<b>prodotti petroliferi</b>	<b>1.439.492</b>	<b>1.060.168</b>	<b>1.131.812</b>	<b>1.341.373</b>	<b>1.040.614</b>	<b>807.738</b>	<b>878.260</b>
<b>teleriscaldamento</b>	<b>1.426.814</b>	<b>1.807.195</b>	<b>1.935.852</b>	<b>2.278.977</b>	<b>2.092.540</b>	<b>2.414.070</b>	<b>2.623.223</b>
biomassa	2.117.419	2.148.696	2.198.345	2.235.683	2.282.346	2.282.346	2.282.346
solare	20.359	29.362	39.635	52.008	61.855	63.538	71.114
geotermia	902	1.718	2.472	3.897	4.947	5.693	5.693
<b>fonti rinnovabili termiche</b>	<b>2.138.680</b>	<b>2.179.777</b>	<b>2.240.451</b>	<b>2.291.588</b>	<b>2.349.148</b>	<b>2.351.577</b>	<b>2.359.154</b>
<b>totale consumi domestici</b>	<b>19.045.849</b>	<b>19.495.370</b>	<b>19.629.643</b>	<b>21.964.261</b>	<b>19.710.155</b>	<b>19.754.155</b>	<b>20.402.256</b>

Tabella 4.4 – Consumi di energia nel settore domestico (dati in MWh)

Gli usi domestici (circa il 76% degli usi civili nel 2013) fanno registrare consumi complessivi di circa 20 TWh da quasi una quindicina d'anni, con variazioni annuali di modesta entità e per lo più legate a fenomeni di stagionalità climatica. Tutti i vettori sono abbastanza stabili nel corso del tempo ad eccezione del consumo di prodotti petroliferi e del calore. Il primo diminuisce notevolmente: -72% dal 2000 e a partire dal 2012, per la prima volta, è al di sotto dei 1.000 GWh. Il secondo aumenta di due volte e mezza nello stesso periodo, guadagnando quasi 1.600 GWh rispetto al 2000. I 2,3 TWh persi dai prodotti petroliferi sono di fatto recuperati dal calore, dalle rinnovabili termiche e dal gas naturale. Complessivamente gli usi termici risultano in media pari a 17,3 TWh in tutto il periodo analizzato e anche i dati del 2012 e del 2013 oscillano intorno a tale media. Complessivamente nel 2013 il settore ha concentrato i suoi consumi, per il 59% sul gas naturale, per il 13% nel calore distribuito tramite teleriscaldamento e per il 12% nell'energia elettrica. Quasi analogo all'energia elettrica è il contributo delle rinnovabili termiche, mentre ampiamente inferiore al 5% risulta essere la quota dei prodotti petroliferi. Proprio nel 2013 il calore diventa il secondo vettore energetico per importanza nel settore, superando l'energia elettrica.

Come spesso ribadito in passato, è proprio da questo settore che ci si attende il contributo maggiore in termini di riduzione dei consumi, fenomeno che a dispetto delle politiche di incentivazione e delle norme stenta a produrre effetti particolarmente evidenti.

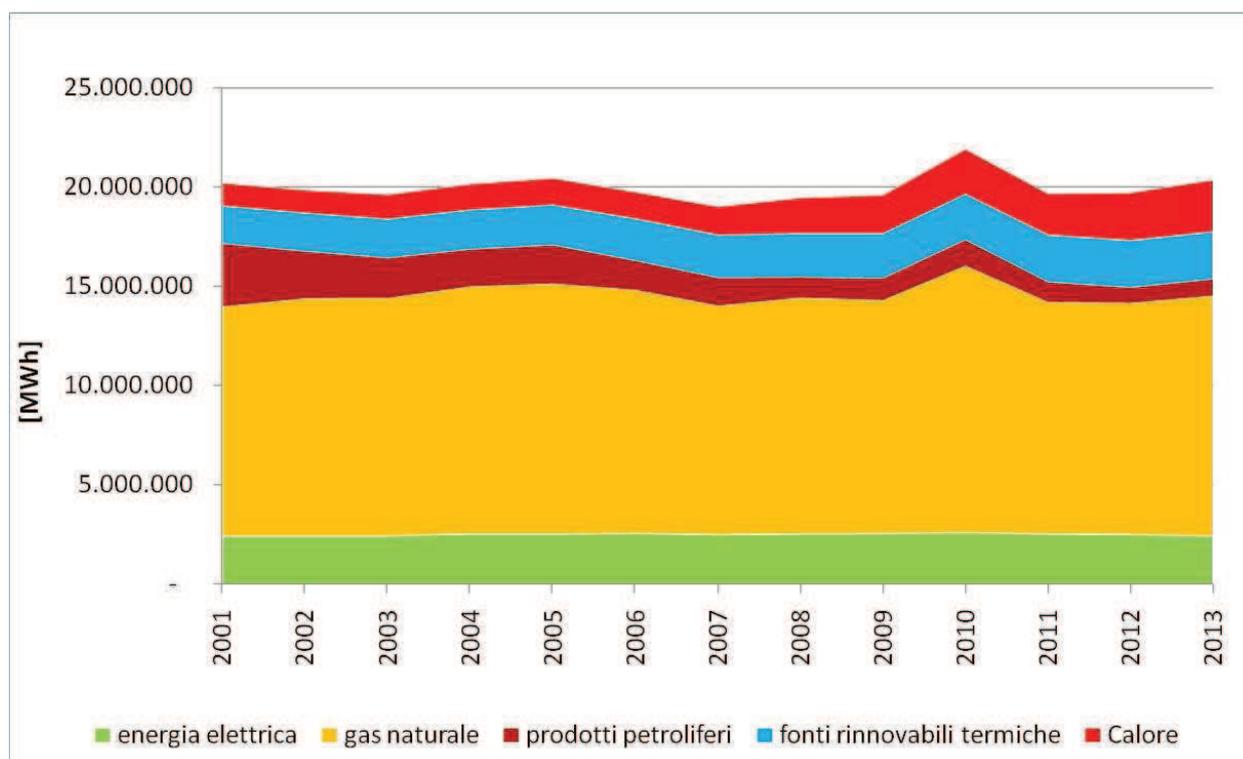


Figura 4.9 – Andamento dei consumi di energia nel settore domestico

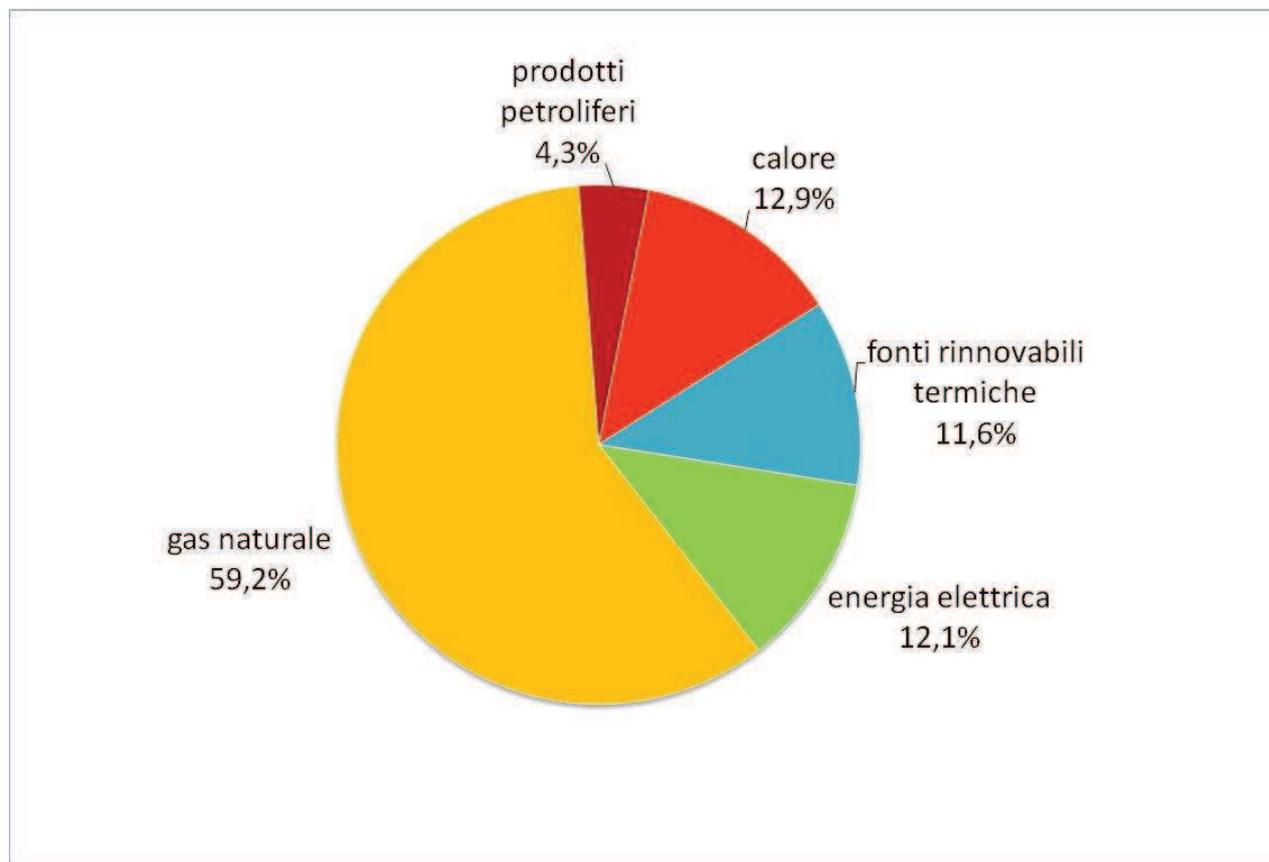


Figura 4.10 – Ripartizione dei consumi di energia nel settore domestico nel 2013

#### 4.1.2 Settore terziario

Settore terziario	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>energia elettrica</b>	<b>2.288.900</b>	<b>2.344.500</b>	<b>2.461.500</b>	<b>2.619.100</b>	<b>2.687.800</b>	<b>2.720.500</b>	<b>2.966.800</b>
<b>gas naturale</b>	<b>1.889.877</b>	<b>1.986.217</b>	<b>2.079.223</b>	<b>2.160.866</b>	<b>2.135.221</b>	<b>2.245.200</b>	<b>2.251.661</b>
olio combustibile	74.083	74.083	74.083	74.083	74.083	74.083	74.083
gas di petrolio liquefatto	95.953	111.276	121.714	122.317	89.956	106.164	121.865
gasolio	374.090	400.619	254.611	204.774	126.023	140.547	127.783
<b>prodotti petroliferi</b>	<b>544.126</b>	<b>585.979</b>	<b>450.409</b>	<b>401.174</b>	<b>290.062</b>	<b>320.794</b>	<b>323.731</b>
<b>teleriscaldamento</b>	<b>167.222</b>	<b>198.639</b>	<b>201.789</b>	<b>223.151</b>	<b>223.977</b>	<b>240.906</b>	<b>248.697</b>
biomassa	-	29.721	30.396	40.901	40.901	44.200	44.200
solare	701	1.903	2.019	2.134	2.250	2.366	2.618
geotermia	-	993	1.992	2.999	4.012	5.031	8.887
<b>fonti rinnovabili termiche</b>	<b>701</b>	<b>32.616</b>	<b>34.407</b>	<b>46.034</b>	<b>47.163</b>	<b>51.597</b>	<b>55.705</b>
<b>totale consumi civili</b>	<b>4.890.827</b>	<b>5.147.951</b>	<b>5.227.327</b>	<b>5.450.326</b>	<b>5.384.223</b>	<b>5.578.997</b>	<b>5.846.594</b>

Settore terziario	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>energia elettrica</b>	<b>2.945.700</b>	<b>2.985.200</b>	<b>3.062.800</b>	<b>3.117.255</b>	<b>3.193.646</b>	<b>3.342.000</b>	<b>3.365.100</b>
<b>gas naturale</b>	<b>2.151.650</b>	<b>2.130.865</b>	<b>2.188.028</b>	<b>2.549.544</b>	<b>2.263.925</b>	<b>2.014.582</b>	<b>2.155.099</b>
olio combustibile	53.568	56.987	55.597	55.384	55.384	55.384	55.384
gas di petrolio liquefatto	115.423	122.719	133.127	151.845	113.441	89.557	91.119
gasolio	116.359	41.801	44.420	63.115	53.349	31.282	53.772
<b>prodotti petroliferi</b>	<b>285.350</b>	<b>221.508</b>	<b>233.144</b>	<b>270.344</b>	<b>222.173</b>	<b>176.223</b>	<b>200.275</b>
<b>teleriscaldamento</b>	<b>266.402</b>	<b>323.979</b>	<b>360.757</b>	<b>432.701</b>	<b>406.038</b>	<b>417.219</b>	<b>467.884</b>
biomassa	44.200	44.258	47.546	47.546	47.546	47.546	47.546
solare	3.159	3.829	4.595	5.516	6.250	11.913	13.334
geotermia	12.185	17.366	20.075	26.741	30.093	34.636	34.636
<b>fonti rinnovabili termiche</b>	<b>59.544</b>	<b>65.454</b>	<b>72.215</b>	<b>79.804</b>	<b>83.889</b>	<b>94.095</b>	<b>95.516</b>
<b>totale consumi civili</b>	<b>5.708.645</b>	<b>5.727.005</b>	<b>5.916.945</b>	<b>6.449.647</b>	<b>6.169.672</b>	<b>6.044.119</b>	<b>6.283.874</b>

Tabelle 4.5 – Consumi di energia nel settore terziario (dati in MWh)

I consumi del terziario si riportano nel 2013 a valori prossimi al picco di consumo registrato nel 2010. Analogamente a quanto indicato nel settore domestico, crescono rinnovabili termiche e calore e si contraggono i prodotti petroliferi<sup>1</sup>. Più rilevante appare analizzare i dati dei consumi elettrici che continuano a crescere a un tasso medio annuo di circa il 4%. Il dato del 2013 sembra segnare una leggera inversione di tendenza con un aumento limitato, su base annua, all'1%.

I consumi energetici del settore pubblico non sono mai stati esplicitati nelle passate elaborazioni del bilancio energetico provinciale. Per contro il settore pubblico è stato incluso, genericamente, nella voce terziario. Le utenze pubbliche rivestono, tuttavia, un ruolo preminente per la promozione dell'efficienza energetica e dell'innovazione tecnologica; si è ritenuto quindi opportuno procedere ad una stima dei consumi energetici di tale settore. A tal fine, sulla base delle stime elaborate per il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile della Provincia di Torino<sup>2</sup>, i consumi termici del settore pubblico, relativi esclusivamente agli edifici gestiti dagli enti locali (Comuni, Provincia, Regione) o governativi, risultano essere, nel 2011, circa il 27% del totale del settore terziario. I consumi di energia elettrica, nello stesso anno, rappresentano, viceversa, il 13,3% del totale degli usi finali elettrici del terziario complessivo, considerando sia le utenze correlate alle strutture edilizie che all'illuminazione pubblica. Nel 2013 quest'ultimo dato scende al 12%. Nel bilancio energetico provinciale, il settore pubblico rappresenta indubbiamente una voce di consumo energetico minoritaria (2-3%) rispetto agli altri settori d'attività, quali residenza, trasporti e industria.

Soffermandosi sui dati elettrici del settore pubblico, su cui esistono statistiche attendibili, si assiste ad un aumento dal 1996 del 18% per l'illuminazione pubblica e del 40% dei consumi legati alla gestione degli edifici. Tale aumento si concentra però negli anni duemila, facendo registrare nelle ultime rilevazioni un'inversione di tendenza, a partire dal 2006 per l'illuminazione pubblica e dal 2008 per gli edifici. Sicuramente l'innovazione tecnologica e la maggiore attenzione alle spese correnti da parte della Pubblica Amministrazione sono due concause di tale andamento, su cui, però, si potrebbe ottenere molto di più. Analizzando i dati disaggregati a livello comunale per il solo comparto dell'illuminazione pubblica, emerge che il dato medio di kWh ad abitante in provincia di Torino è pari a circa 160.

---

<sup>1</sup> La considerazione è naturalmente condizionata anche dalle procedure di stima e disaggregazione del dato che segue logiche analoghe per i due sotto-settori.

<sup>2</sup> <http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/programm/index>

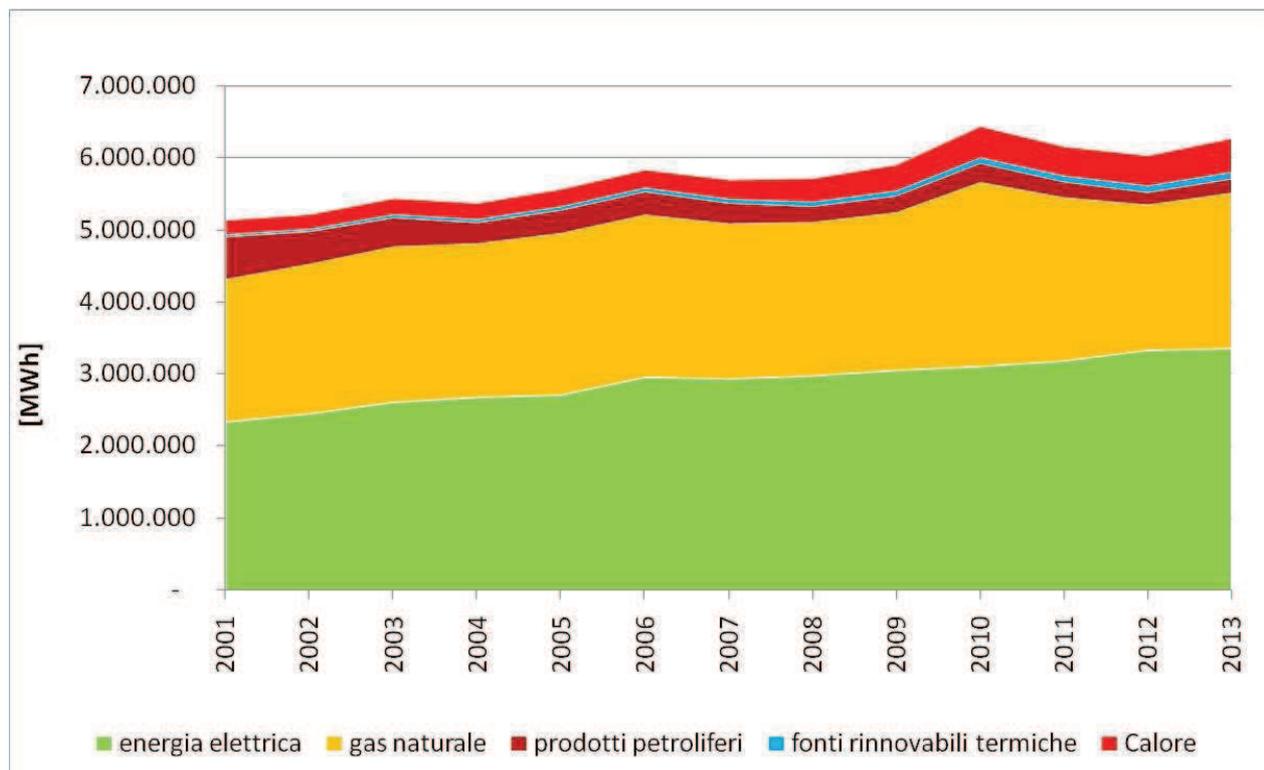


Figura 4.11 – Andamento dei consumi di energia nel settore terziario

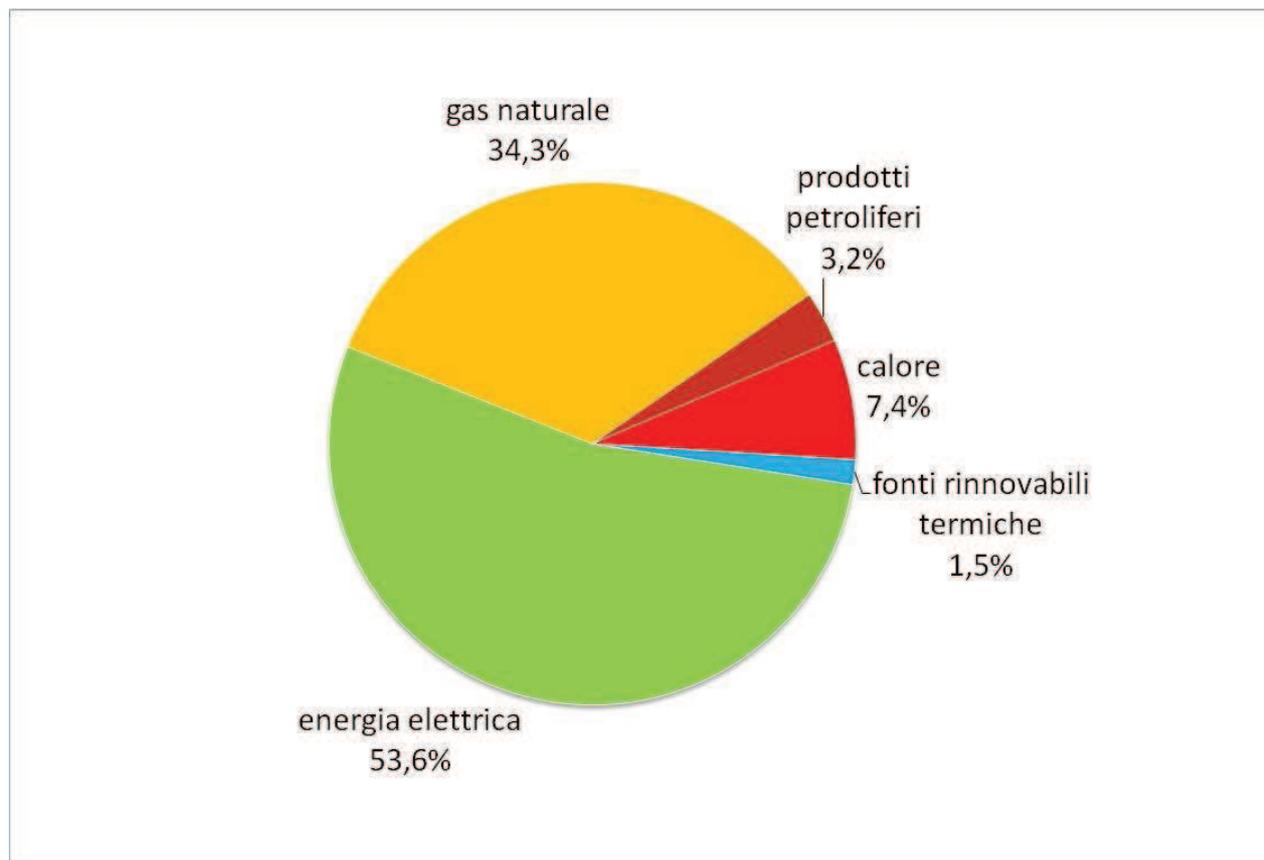


Figura 4.12 – Ripartizione dei consumi di energia nel settore terziario nel 2013

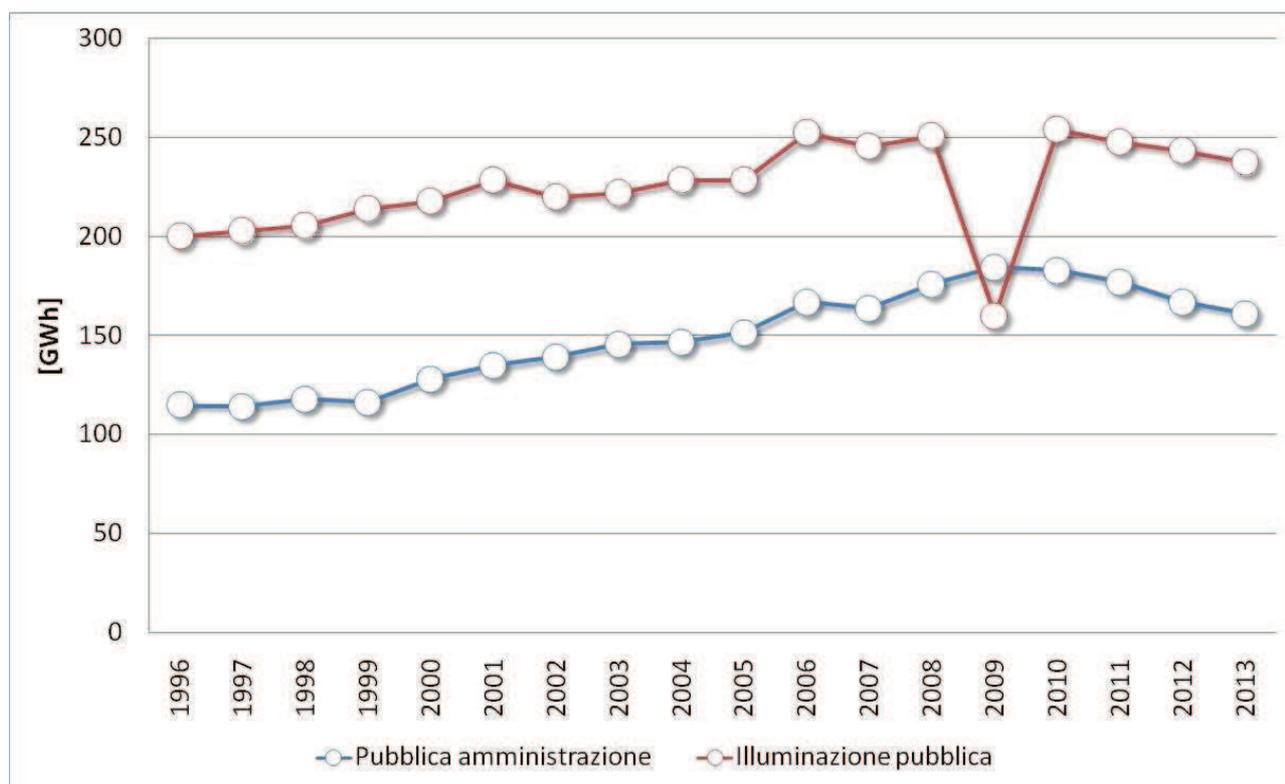


Figura 4.13 – Andamento dei consumi di energia elettrica della Pubblica Amministrazione

## 4.2 Le Attività Produttive

### 4.2.1 Industria

Settore industria	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
energia elettrica	6.595.000	6.648.700	6.027.900	6.016.600	5.988.900	5.767.700	5.907.700
gas naturale	7.124.702	6.715.162	6.647.970	6.584.020	5.922.668	6.110.153	6.609.727
olio combustibile	151.542	464.663	546.634	455.030	451.018	445.274	298.221
acquisto di calore	1.946.449	2.184.689	2.251.582	2.177.363	2.126.669	2.002.348	1.530.897
biomasse	-	2.372	9.150	9.150	9.150	9.150	10.212
solare	234	599	635	671	708	744	823
geotermia	-	258	517	779	1.042	1.306	2.307
fonti rinnovabili termiche	234	3.228	10.302	10.600	10.899	11.200	13.343
<b>totale consumi industria</b>	<b>15.818.160</b>	<b>16.019.670</b>	<b>15.494.691</b>	<b>15.254.213</b>	<b>14.511.054</b>	<b>14.347.875</b>	<b>14.373.232</b>

Settore industria	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
energia elettrica	5.984.100	5.625.500	4.540.700	4.628.840	4.508.995	4.085.200	3.945.700
gas naturale	5.885.048	5.434.494	5.303.135	5.294.755	4.329.433	3.926.373	3.529.406
olio combustibile	361.685	265.021	311.849	351.597	314.190	217.844	161.186
acquisto di calore	1.518.110	2.041.097	1.865.214	1.618.404	1.268.082	1.155.272	870.256
biomasse	10.212	10.212	10.212	10.212	16.990	16.990	16.990
solare	994	1.205	1.445	1.735	1.966	3.971	4.445
geotermia	3.164	4.509	5.212	6.943	7.813	8.992	8.992
fonti rinnovabili termiche	14.370	15.926	16.870	18.890	26.769	29.954	30.427
<b>totale consumi industria</b>	<b>13.777.682</b>	<b>13.397.964</b>	<b>12.054.637</b>	<b>11.931.376</b>	<b>10.474.239</b>	<b>9.444.596</b>	<b>8.567.402</b>

Tabelle 4.6 – Consumi di energia nel settore industriale (dati in MWh)

Il settore industriale subisce un nuovo crollo nei consumi energetici nel 2013, proseguendo una tendenza strutturale e apparentemente irreversibile iniziata nel 2009. L'ultimo dato registrato, pari a 8,5 TWh, è ben

il 19% inferiore al dato del 2011 con quasi 2 TWh in meno. In valore assoluto il calo dell'ultimo biennio è superiore a quello, già rilevante, registrato tra il 2012 e il 2010. Il dato del 2013 segna un calo di circa il 46% rispetto all'anno 2000: di fatto la domanda energetica del comparto industriale si è dimezzata in meno di quindici anni, con un calo concentrato sostanzialmente negli ultimi cinque. A contrarsi è la domanda generale, non fa eccezione alcun vettore energetico, neanche il calore da autoproduzione. Infatti, come già descritto in precedenza anche la cogenerazione per autoproduzione è diminuita sensibilmente. Gas naturale ed energia elettrica rappresentano ancora l'87% dei consumi totali, relegando gli altri vettori a un ruolo marginale.

E' interessante osservare l'andamento dei consumi elettrici nelle diverse attività produttive. La diminuzione dei consumi, pari al 30% dai valori del 2008, è generalizzata in tutto il settore, ma più accentuata nel comparto della manifattura di base (44% in meno); in particolare, nello stesso periodo, il settore siderurgico subisce un calo superiore all'88%. Nella manifattura non di base sono invece il settore tessile e quello del mobilio a registrare una contrazione dei consumi elettrici di particolare rilevanza (rispettivamente quasi il 51% e il 65% in meno) e solo il settore delle utilities locali per la distribuzione di energia e acqua, in controtendenza, segna un +6% negli ultimi cinque anni.

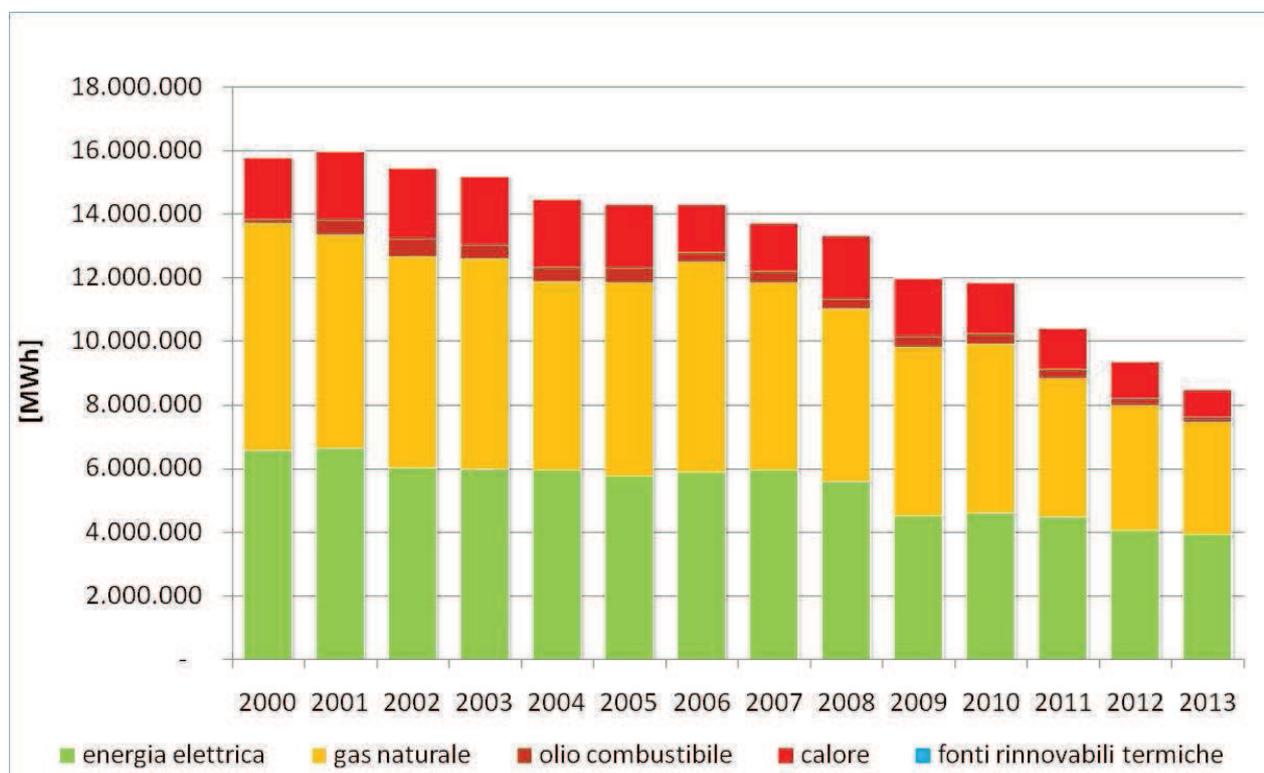


Figura 4.14 – Andamento dei consumi di energia nel settore industriale

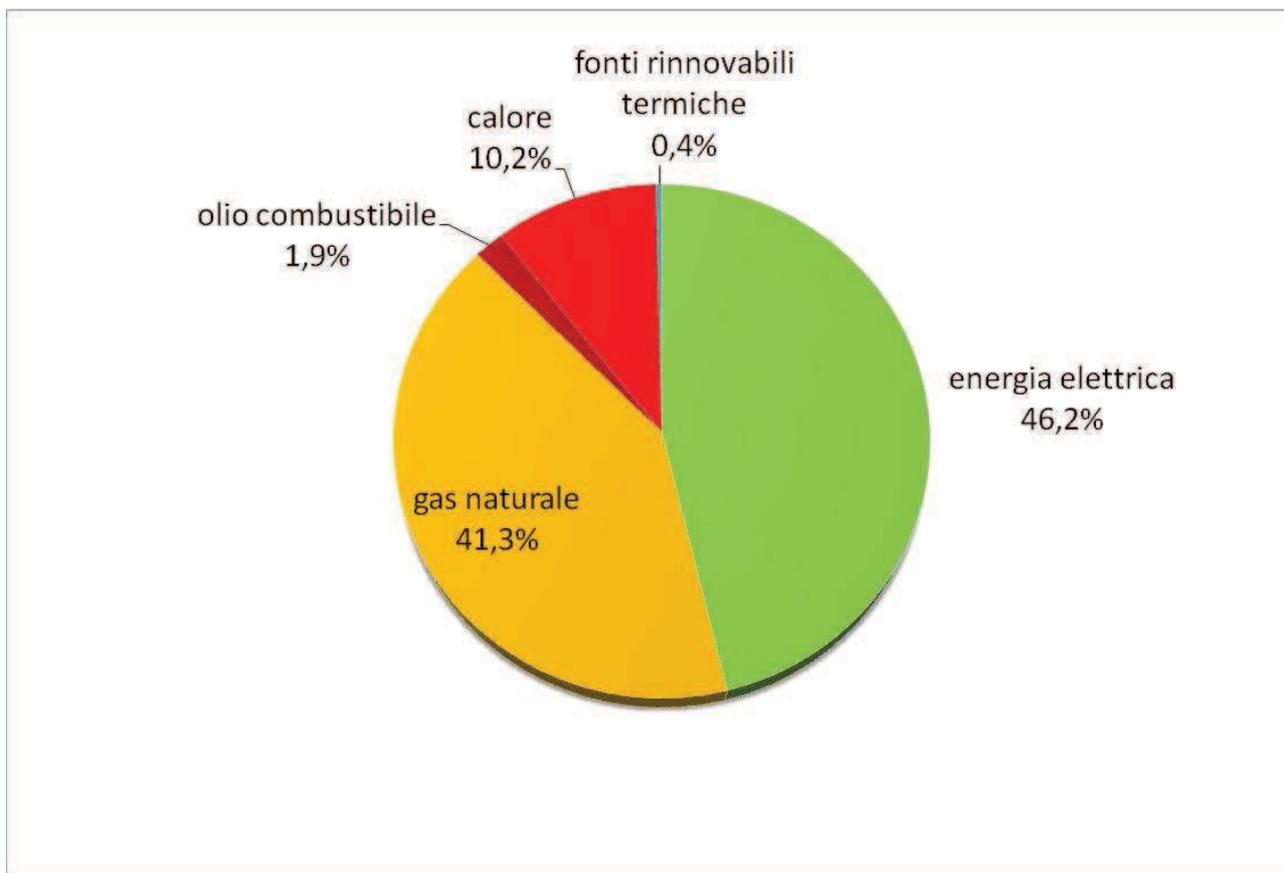


Figura 4.15 – Ripartizione dei consumi di energia nel settore industriale nel 2013

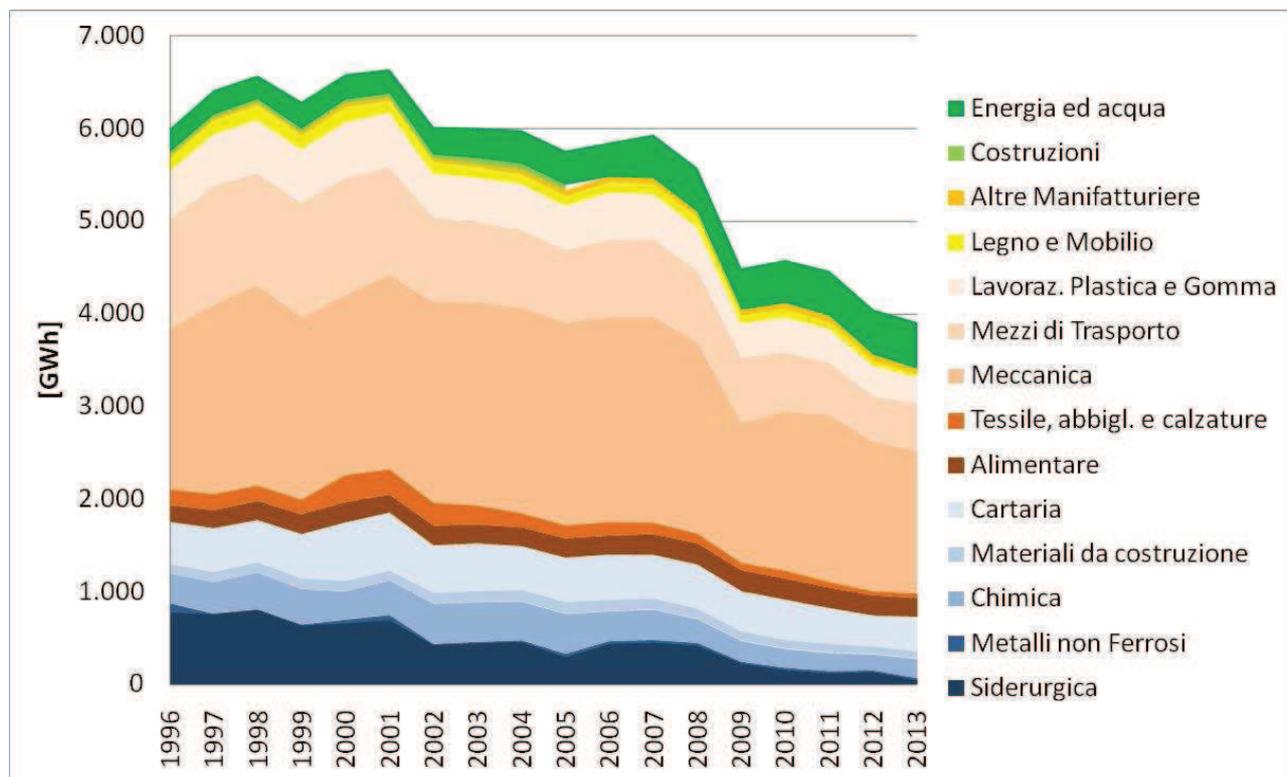


Figura 4.16 – Andamento dei consumi di energia elettrica nel settore industriale

## 4.2.2 Agricoltura

Settore Agricoltura	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002
energia elettrica	56.210,1	48.908,8	54.409,8	49.408,9	50.209,0	51.462,6	48.072,7
gas naturale	-	-	-	-	-	11.592,3	13.345,5
gasolio	459.865,6	361.168,7	278.747,4	547.387,8	518.988,8	540.163,5	474.575,2
<b>totale consumi agricoltura</b>	<b>516.075,7</b>	<b>410.077,5</b>	<b>333.157,2</b>	<b>596.796,7</b>	<b>569.197,8</b>	<b>603.218,4</b>	<b>535.993,4</b>

Settore Agricoltura	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013
energia elettrica	62.841,7	70.600,0	60.300,0	63.146,0	68.383,4	69.700,0	68.200,0
gas naturale	13.422,2	13.432,7	17.681,2	16.771,6	15.659,0	16.040,1	15.029,2
gasolio	586.457,9	609.941,6	552.714,2	558.751,9	540.321,6	514.836,8	531.444,5
<b>totale consumi agricoltura</b>	<b>662.721,8</b>	<b>693.974,3</b>	<b>630.695,4</b>	<b>638.669,5</b>	<b>624.364,0</b>	<b>600.577,0</b>	<b>614.673,7</b>

Tabella 4.7 – Consumi di energia in agricoltura (dati in MWh)

I consumi dell'agricoltura sono prevalentemente legati alle forniture di gasolio, nel 2013 responsabili dell'86,4% del totale. L'andamento tendenziale è abbastanza costante con consumi stabilmente compresi tra i 550 e i 650 GWh. Il valore assoluto del 2013, e ancor più quello del 2012 si assesta, comunque sui valori più bassi dell'ultimo decennio. A livello complessivo, il settore agricolo pesa per poco più dell'1% sulla domanda di energia finale.

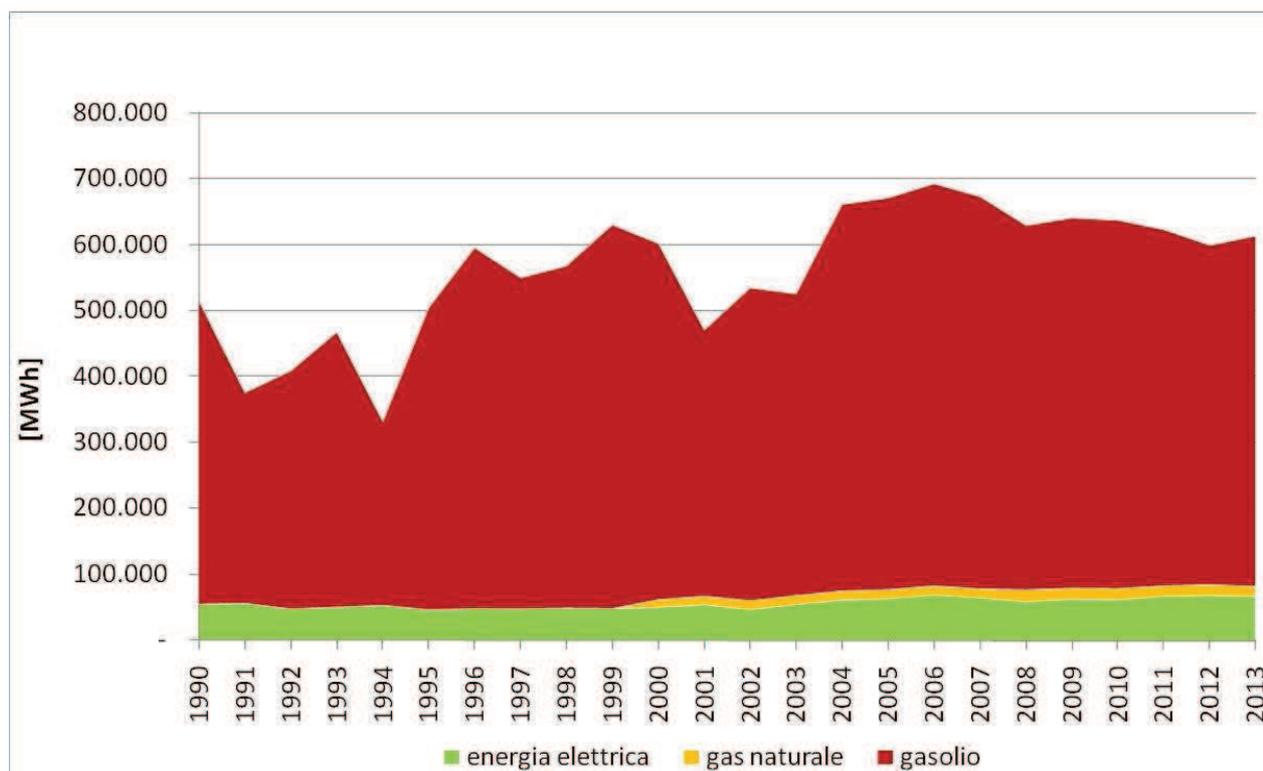


Figura 4.17 – Andamento dei consumi di energia nel settore agricolo

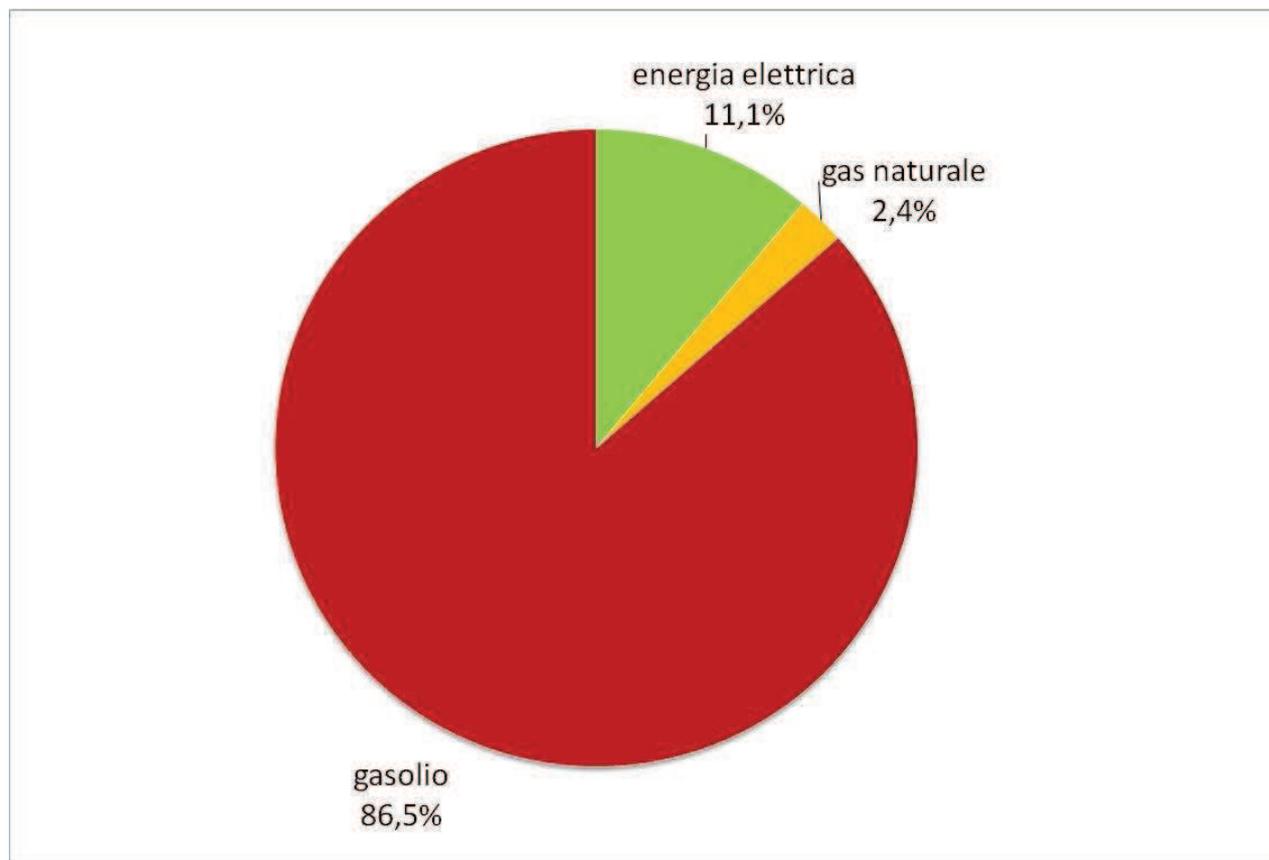


Figura 4.18 – Ripartizione dei consumi di energia nel settore agricolo nel 2013

### 4.3 Trasporti

Settore Trasporti	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002
energia elettrica	108.720	129.023	149.127	142.726	148.427	355.669	370.861
gas naturale	9.449	10.056	9.786	12.327	10.741	13.097	35.194
gas di petrolio liquefatto	127.711	108.900	151.648	185.377	318.571	341.803	291.987
gasolio	6.103.403	5.820.847	5.775.081	6.009.569	6.744.303	7.350.872	7.446.398
benzina	6.774.000	7.664.462	8.006.458	8.137.157	8.518.161	7.883.659	7.152.898
<b>totale consumi trasporti</b>	<b>13.123.282</b>	<b>13.733.290</b>	<b>14.092.100</b>	<b>14.487.157</b>	<b>15.740.203</b>	<b>15.945.099</b>	<b>15.297.339</b>

Settore Trasporti	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013
energia elettrica	370.092	420.302	441.033	436.390	431.764	439.854	429.018
gas naturale	72.498	119.934	142.002	193.814	191.895	189.882	201.120
gas di petrolio liquefatto	233.408	209.089	258.662	473.303	548.589	558.005	598.521
gasolio	7.880.124	8.541.404	7.516.215	7.683.667	7.339.130	6.444.013	6.332.552
benzina	6.421.698	5.463.511	4.696.812	4.188.728	3.895.835	3.407.387	3.164.830
<b>totale consumi trasporti</b>	<b>14.977.820</b>	<b>14.754.240</b>	<b>13.054.723</b>	<b>12.975.901</b>	<b>12.407.213</b>	<b>11.039.142</b>	<b>10.726.041</b>

Tabelle 4.8 – Consumi di energia nei trasporti (dati in MWh)

I consumi energetici nel settore dei trasporti sono in forte diminuzione e nel 2013 si registra il valore di consumo più basso della serie storica. La riduzione rispetto al 1990 è del 18,3%, ma se paragonata ai picchi di consumo del 2000 la contrazione del consumo è del 32,7%. La tendenza, già avvertita nella prima metà degli anni duemila, ha accelerato fortemente negli ultimi anni con un crollo di ben 1,7 TWh tra il 2011 e il 2013. I pochi dati a disposizione non ci consentono di affermare se questa tendenza è legata all'affermarsi

di modelli di mobilità più sostenibile o alle modalità ed eventuali riduzioni delle esigenze di trasporto connesse al difficile ciclo economico.

Contrariamente a quanto successo in passato, in cui si è verificato un effetto di sostituzione della benzina a vantaggio del gasolio, negli ultimi anni sul territorio provinciale si sono contratte fortemente le vendite di entrambi i carburanti. La benzina in modo lineare dal 2001, il gasolio in modo più discontinuo a partire dal 2008. Si può essere indotti a pensare che questa dinamica sia collegata principalmente al traffico merci, condizionate da una minore richiesta e produzione di beni.

E' da notare che il calo di benzina e gasolio fa scendere la somma di questi due vettori al di sotto del 85,5% dei consumi totali, cedendo spazio a carburanti sostitutivi, quali il GPL e il gas metano che continuano a guadagnare importanza. 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 7,4% dei consumi del 2013), rafforzano la loro crescita negli ultimi anni, soprattutto per quanto riguarda il GPL che raddoppia i consumi in dieci anni. Il gas naturale rallenta la sua crescita a partire dal 2010, anche se nel 2013 supera i 200 GWh.

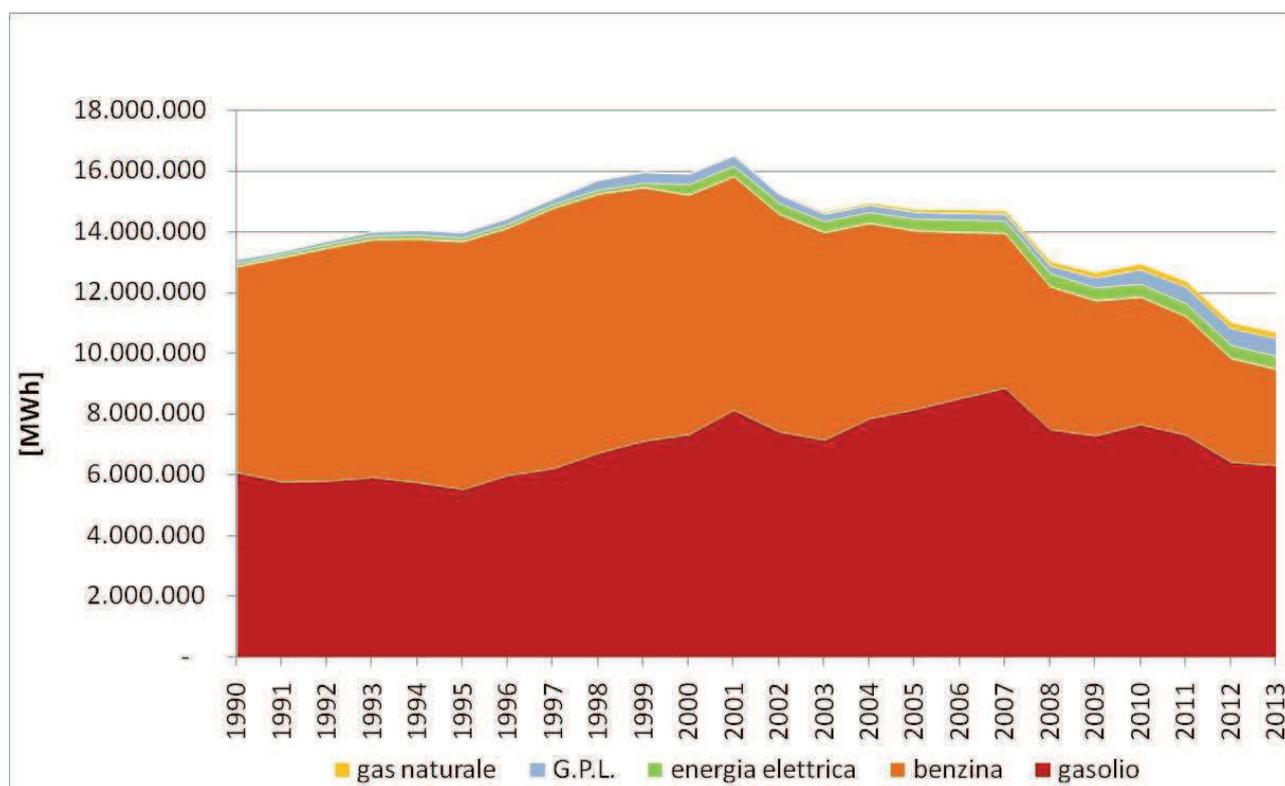


Figura 4.19 – Andamento dei consumi di energia nel settore dei trasporti

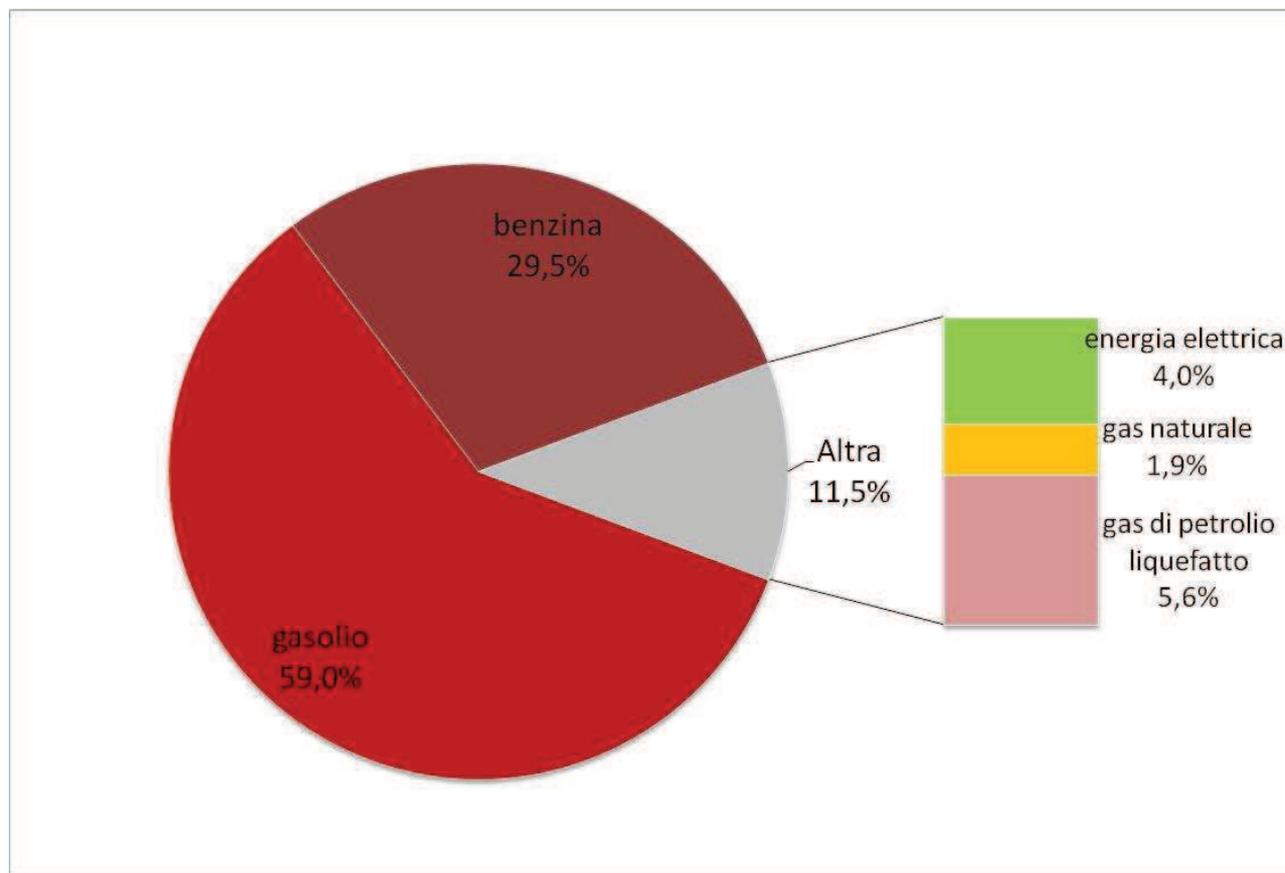


Figura 4.20 – Ripartizione dei consumi di energia nel settore dei trasporti nel 2013

## 5 Le emissioni di CO<sub>2</sub>

Emissioni	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002
Usi civili	4.821	4.892	4.636	5.272	5.737	6.351	6.122
Industria	6.360	5.853	5.767	5.704	6.148	5.207	4.644
Agricoltura	145	116	96	166	158	175	154
Attività Produttive	6.505	5.969	5.863	5.870	6.306	5.382	4.798
Trasporti	3.392	3.543	3.634	3.735	4.058	4.208	4.037
<b>totale emissioni</b>	<b>14.718</b>	<b>14.403</b>	<b>14.132</b>	<b>14.877</b>	<b>16.101</b>	<b>15.941</b>	<b>14.957</b>

Emissioni	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013
Usi civili	6.332	6.283	5.715	6.057	5.578	5.482	5.335
Industria	4.562	4.495	3.779	3.131	2.884	2.581	2.244
Agricoltura	193	202	179	179	176	170	170
Attività Produttive	4.755	4.697	3.958	3.310	3.060	2.751	2.415
Trasporti	3.971	3.932	3.469	3.426	3.277	2.920	2.817
<b>totale emissioni</b>	<b>15.058</b>	<b>14.912</b>	<b>13.142</b>	<b>12.794</b>	<b>11.916</b>	<b>11.153</b>	<b>10.567</b>

Tabella 5.1 – Emissioni di CO<sub>2</sub> (dati in kton)

L'andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> è continuamente in diminuzione con un tasso di circa il 5% per gli ultimi due anni. E' bene sottolineare che l'obiettivo del Protocollo di Kyoto (con le dovute cautele per la sua trasposizione a scala provinciale e limitatamente al comparto energetico) è stato ampiamente rispettato. Inoltre, anche l'obiettivo europeo di riduzione delle emissioni del 20% al 2020, già raggiunto nel 2011, sembrerebbe già acquisito.

Il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> sia sui consumi degli usi finali, sia sui consumi totali (in quest'ultimo caso si calcolano solo le emissioni generate da combustioni locali), portano ad andamenti molto simili con valori variabili tra i 9,7 e le 10,5 Mton. L'andamento decrescente è causato da vari fattori, positivi e negativi. Gli aspetti positivi sono la contrazione dei consumi dei prodotti petroliferi, il miglioramento del contenuto di carbonio della produzione elettrica, la crescita delle energie rinnovabili. Quelli negativi sono collegati alla già citata contrazione della domanda energetica del comparto produttivo. Considerando le emissioni sugli usi finali, le emissioni procapite sono scese sotto le 5 ton./abitante (più di 7ton./abitante all'inizio del decennio scorso) a conferma dell'incidenza della crisi economica. Per contro, le emissioni specifiche sull'energia finale sono scese mediamente del 2% all'anno negli ultimi sette anni, a conferma della tendenziale decarbonizzazione della domanda energetica provinciale.

L'andamento è fortemente condizionato dalla riduzione della domanda energetica. E' allora interessante escludere le attività produttive o considerare solo il settore civile per cercare di limitare il condizionamento della crisi economica. Nel primo caso avremmo delle emissioni in linea con i dati del 1990, nel secondo un +10%.

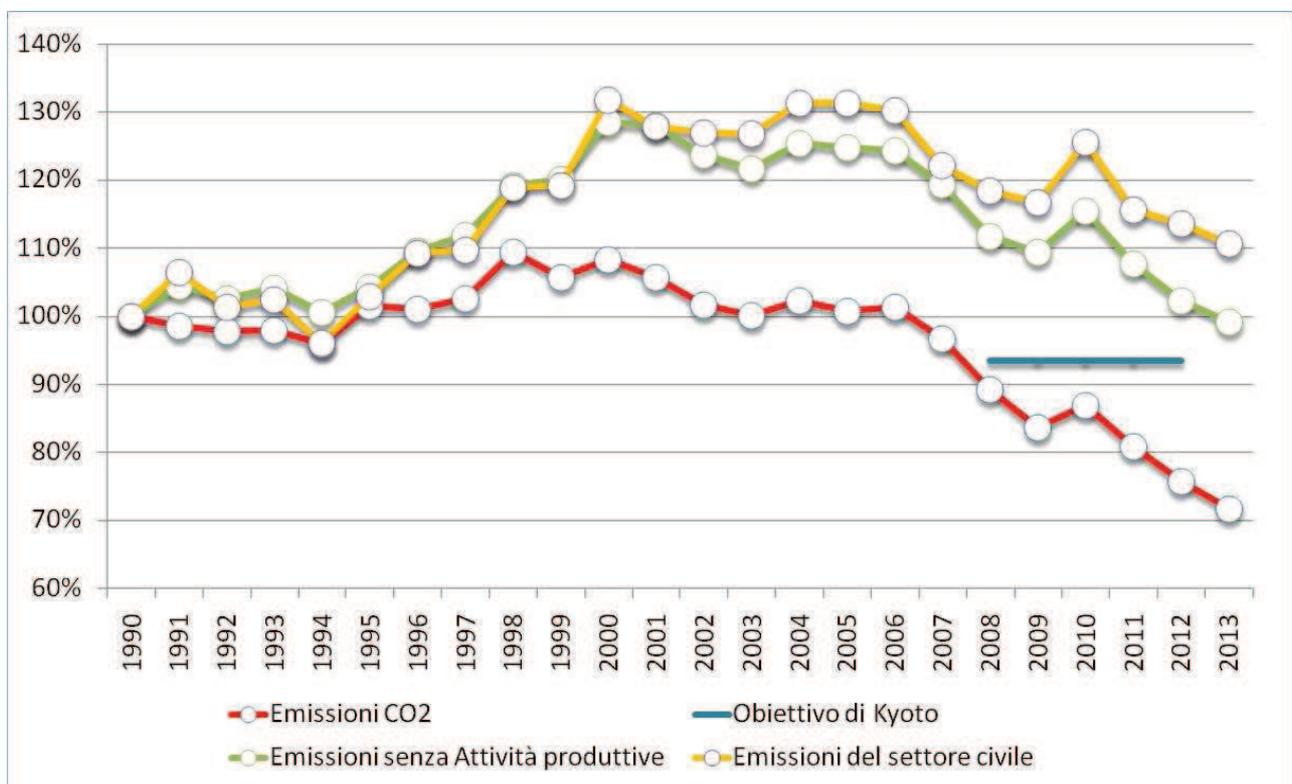


Figura 5.1 – Andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub>

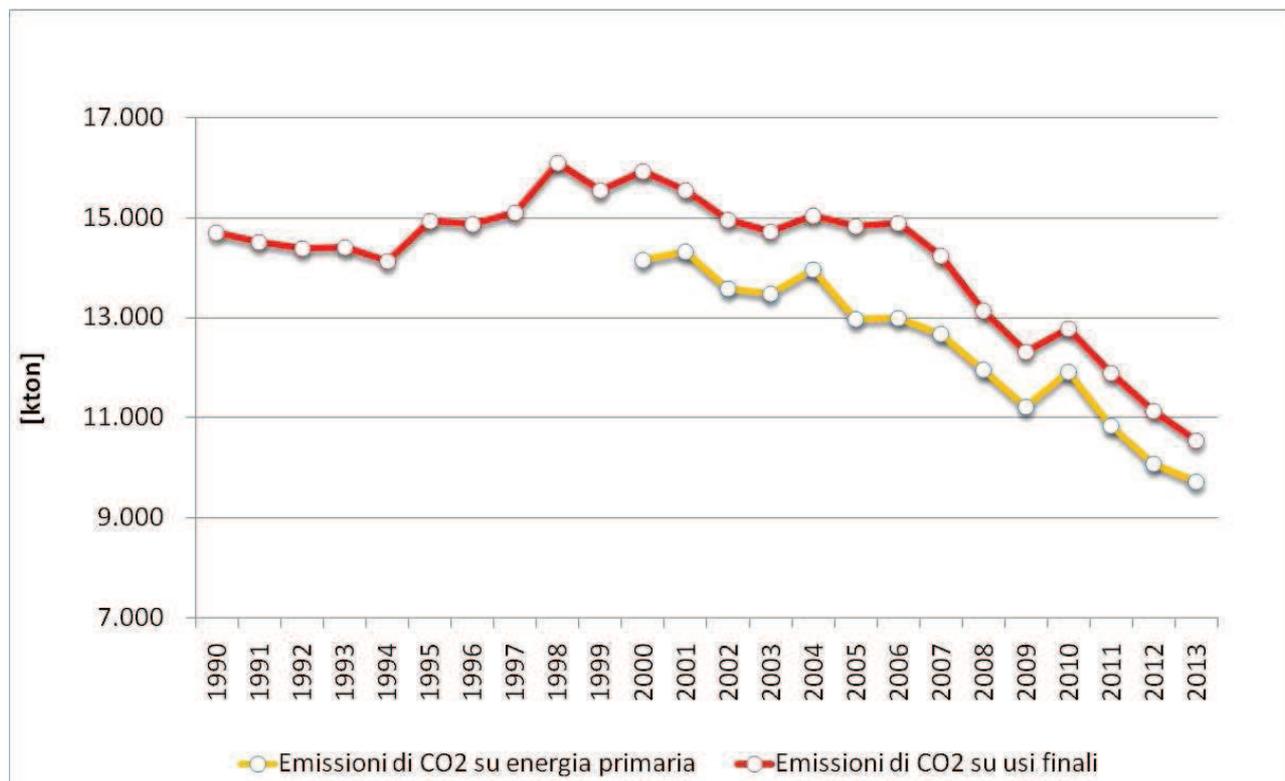


Figura 5.2 – Andamento delle emissioni di CO2, differenti metodologie di calcolo

## 6 Indicatori di efficienza energetica

E' interessante proporre alcuni dei dati illustrati in precedenza in rapporto a grandezze socioeconomiche in grado di restituire maggiori informazioni circa il processo di efficienza energetica del sistema energetico provinciale. Di seguito si propongono alcuni indicatori che possono essere letti nella loro dinamica nel corso degli anni e in particolare: il consumo energetico procapite, le emissioni procapite di CO<sub>2</sub>, l'intensità di carbonio dell'energia e l'intensità energetica del valore aggiunto provinciale.

Tutti gli indicatori proposti evidenziano un andamento positivo, cioè una tendenza all'evoluzione verso un sistema più efficiente da un punto di vista energetico, soprattutto negli ultimi dieci anni

Particolarmente degno di nota risulta il dato di emissioni procapite, sceso ampiamente sotto le 5 ton/abitante e l'intensità di carbonio degli usi finali di energia, pari a 227 g al kWh. Quest'ultimo dato è molto significativo se consideriamo che l'emissione specifica del gas naturale è di 202 g/kWh a ulteriore dimostrazione del processo di decarbonizzazione del sistema energetico provinciale.

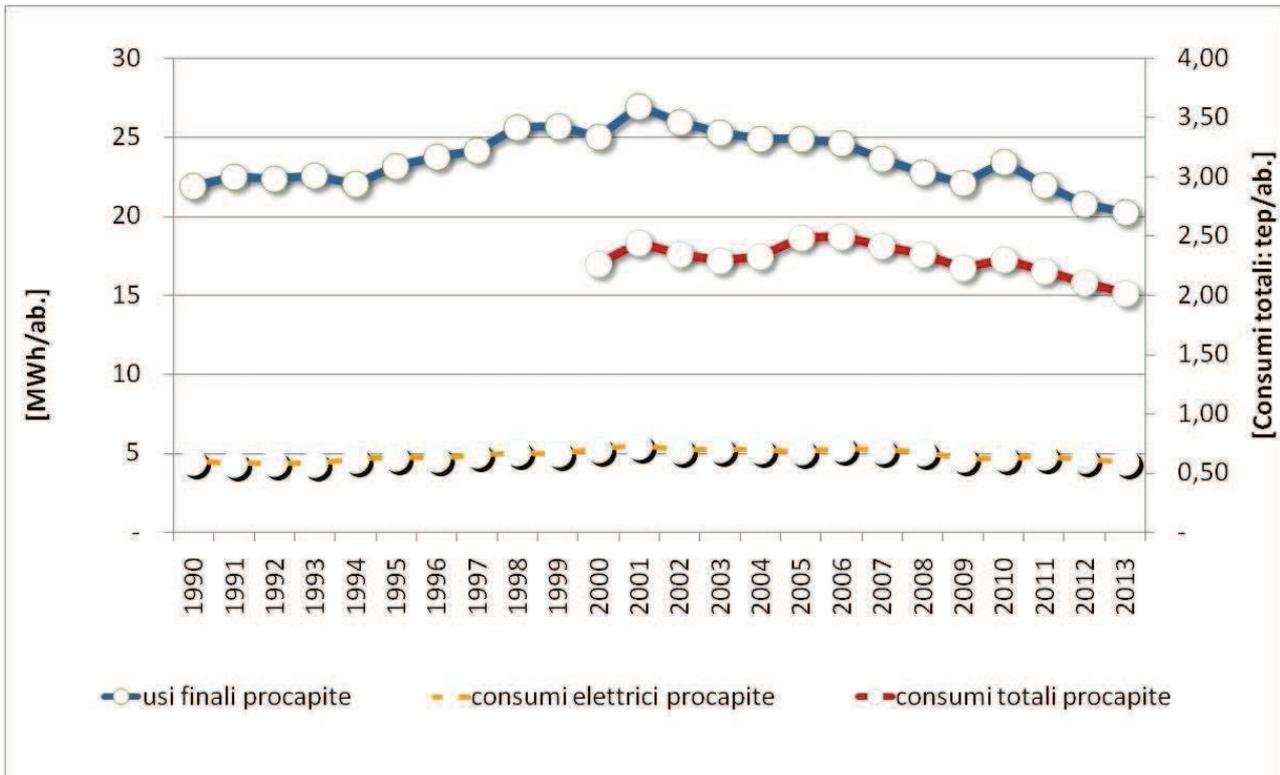


Figura 6.1 – Andamento degli indicatori di consumo energetico procapite

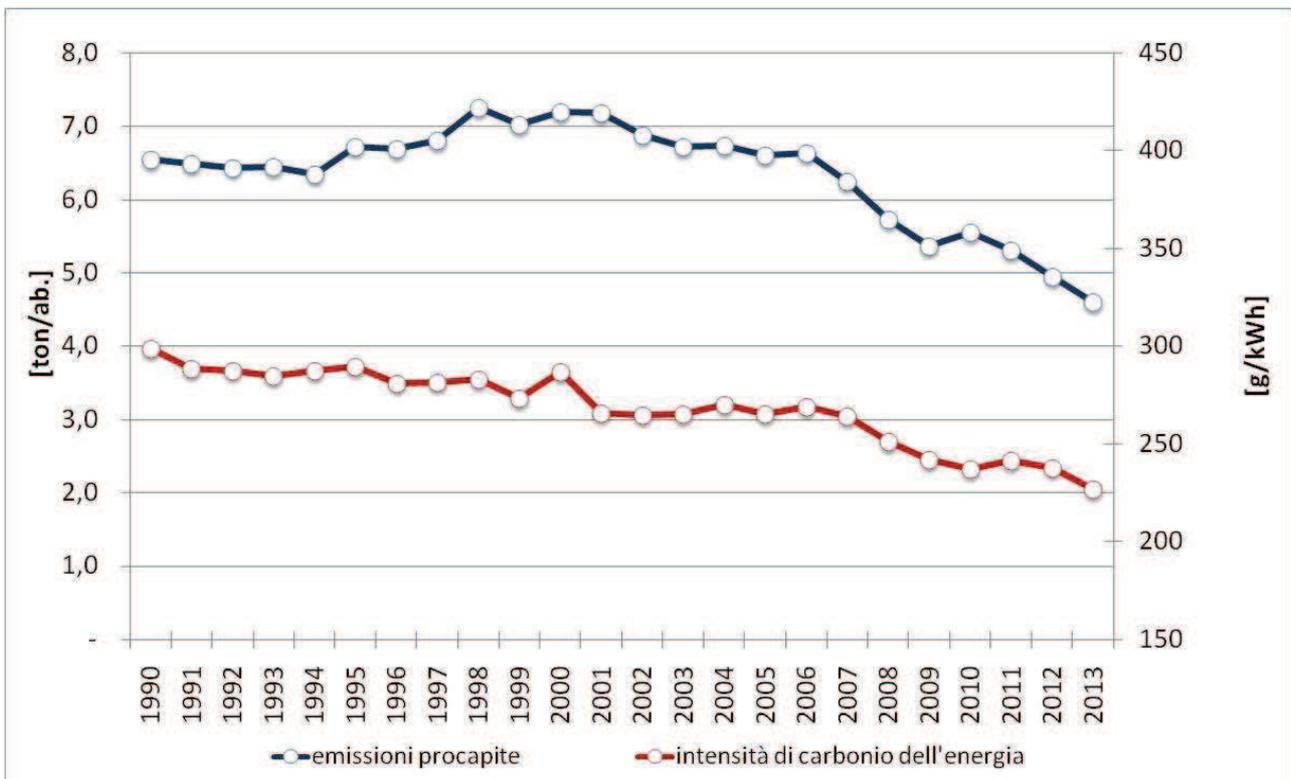


Figura 6.32– Andamento degli indicatori di emissione procapite e intensità di carbonio dell'energia

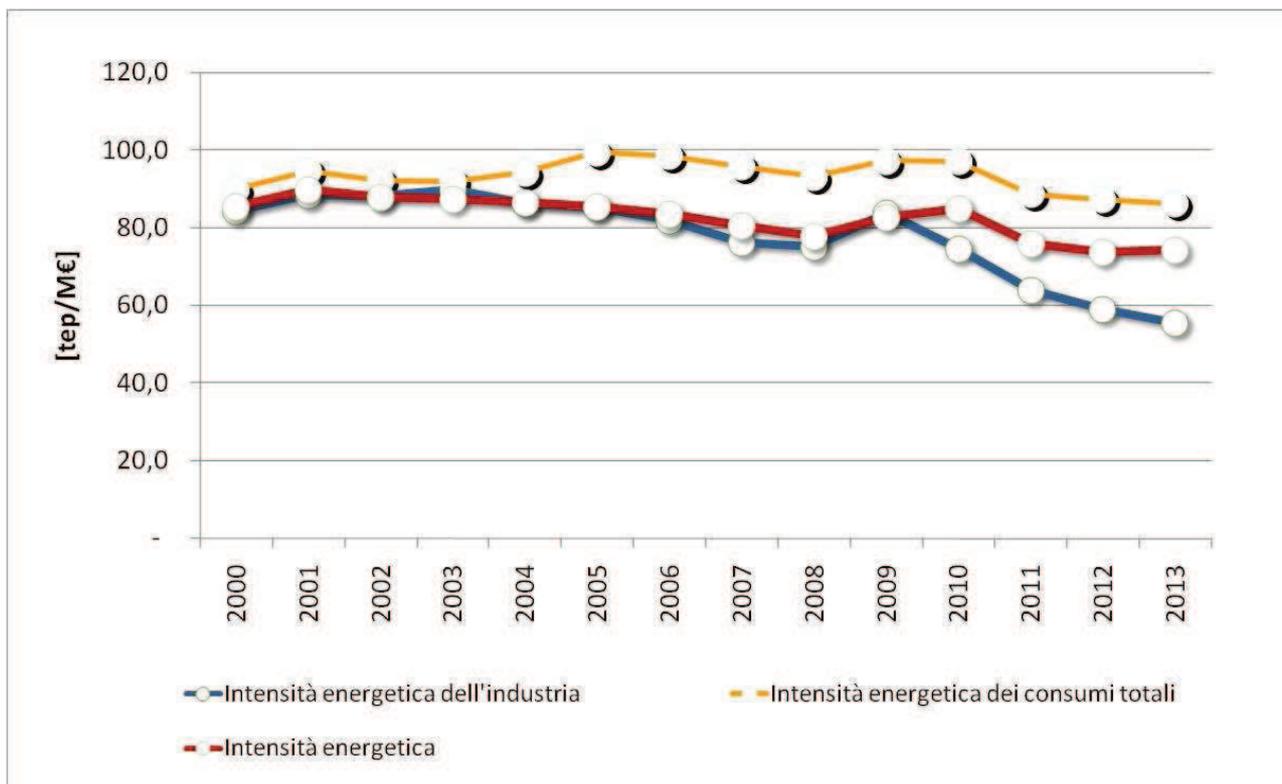


Figura 6.3 – Andamento degli indicatori di efficienza energetica dell'economia

## 7 Gli obiettivi al 2020

Il 21 gennaio 2014, il Consiglio provinciale ha approvato un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile elaborato nell'ambito del progetto Europeo Cities on Power, cofinanziato dal Programma Europa Centrale. Il Piano è stato redatto sulla base dell'analisi del contesto energetico che emergeva dall'Ottavo Rapporto sull'Energia della Provincia di Torino, pertanto è utile proporre un monitoraggio degli scenari di sviluppo ipotizzati nel documento.

Sulla base di analisi e ipotesi di sviluppo del sistema energetico torinese, sono stati fissati i seguenti obiettivi specifici per il 2020:

- una riduzione dei consumi energetici di circa il 24% rispetto all'andamento tendenziale;
- un contributo delle fonti energetiche rinnovabili negli usi finali di energia variabile tra il 18% e il 21%;
- una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto ai valori del 1990 di circa il 42%.

E' molto interessante verificare che gli andamenti in atto di tutti e tre gli indicatori sono in linea con gli scenari ipotizzati e in alcuni casi, vanno anche oltre quanto previsto nello scenario più ottimistico. Le ragioni di tale allineamento sono fortemente condizionate dal processo di deindustrializzazione del nostro sistema produttivo e dalla crisi economica che accentua il processo di contrazione dei consumi. Esistono, altresì, anche dei fattori positivi che condizionano i risultati evidenziati nei grafici seguenti. In particolare, il processo di decarbonizzazione dell'economia in atto, con:

- una riduzione dei consumi che si concentra sui prodotti petroliferi e sulle fonti fossili in generale

- un'intensità di carbonio della generazione elettrica sempre più bassa
- uno sviluppo, particolarmente rilevante delle fonti rinnovabili.

Il dato più importante è, infatti, legato al contributo delle fonti rinnovabili agli usi finali di energia.

Le fonti rinnovabili, già in crescita da un decennio, sono aumentate in modo inaspettato nel 2013, portando il loro contributo agli usi finali a più del 13%. Tale quota è di assoluta rilevanza soprattutto se consideriamo che non si conteggia la quota rinnovabile compresa nei combustibili usati per autotrazione e che l'obiettivo assegnato dal sistema di *burden sharing* per la Regione Piemonte al 2020 è del 15,1%. Le stime di scenario pubblicate nel Piano d'Azione della Provincia sembrano ampiamente raggiungibili se la tendenza registrata negli ultimi due anni venisse confermata in futuro. Il dato del 2013 però è condizionato dalla produzione eccezionale del comparto idroelettrico (fortemente condizionato dalle dinamiche climatiche) e dall'evidente contrazione della domanda energetica.

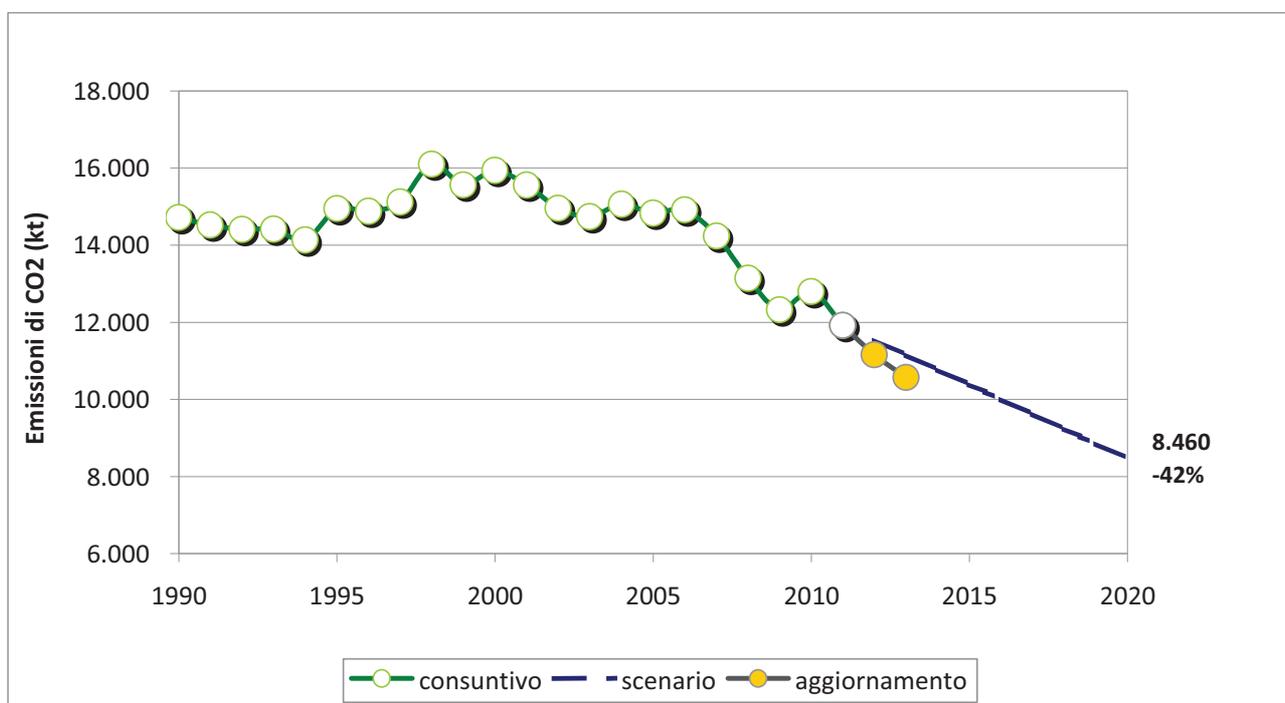


Figura 7.1 – Andamento delle emissioni di CO2 in relazione agli scenari evolutivi



Impianto di illuminazione pubblica a Buttigliera Alta

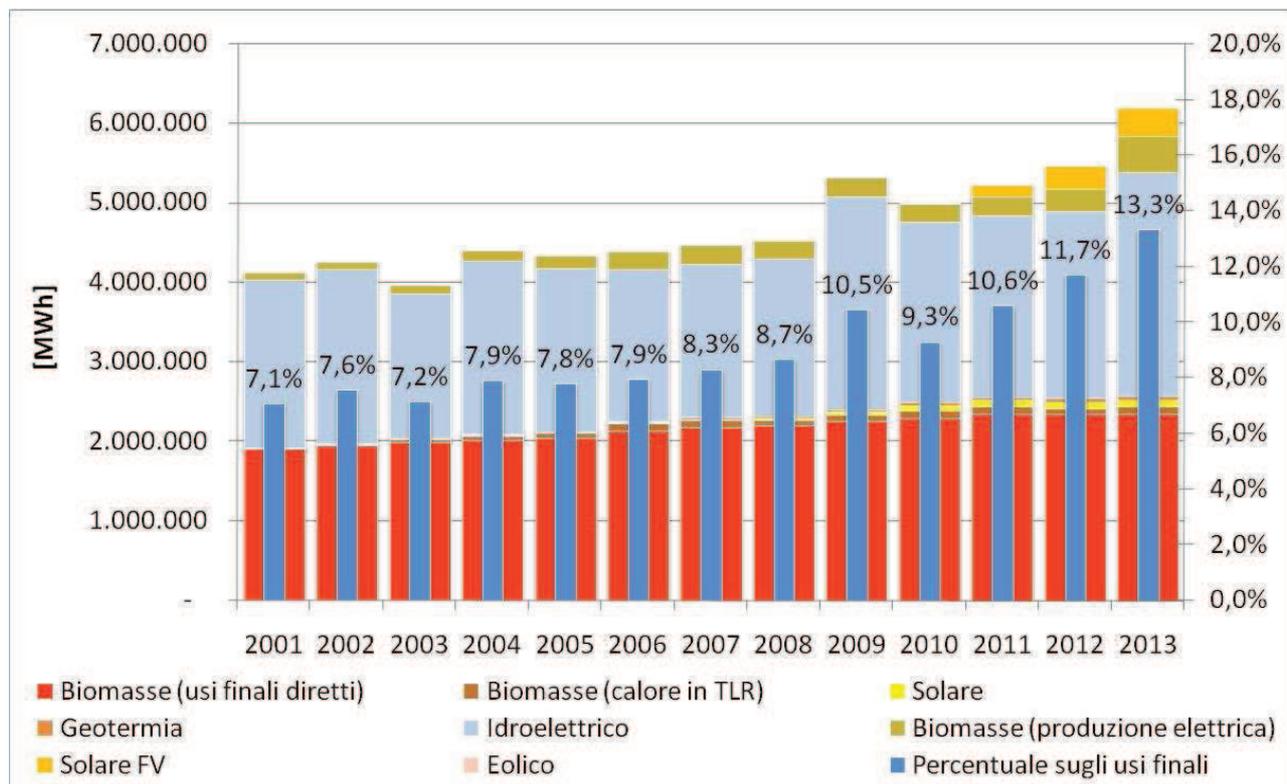


Figura 7.2 – Contributo delle fonti rinnovabili sugli usi finali di energia

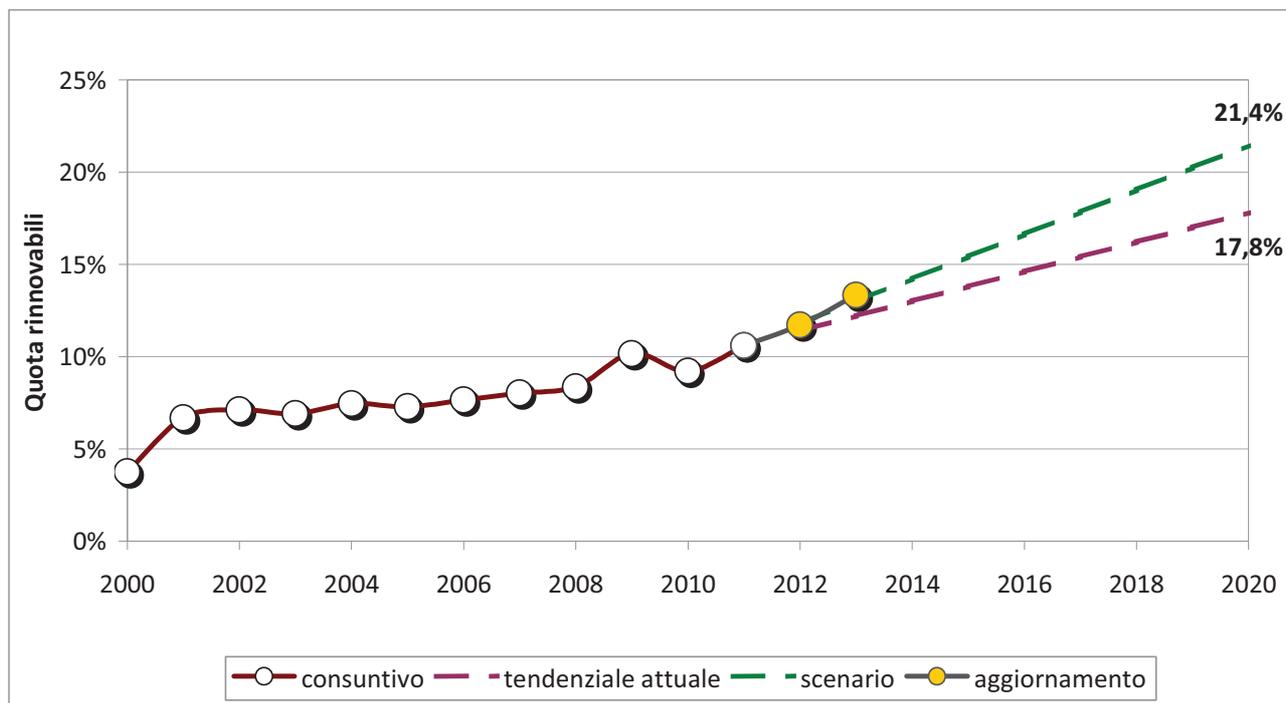


Figura 7.3 – Andamento del contributo delle rinnovabili agli usi finali in relazione agli scenari evolutivi

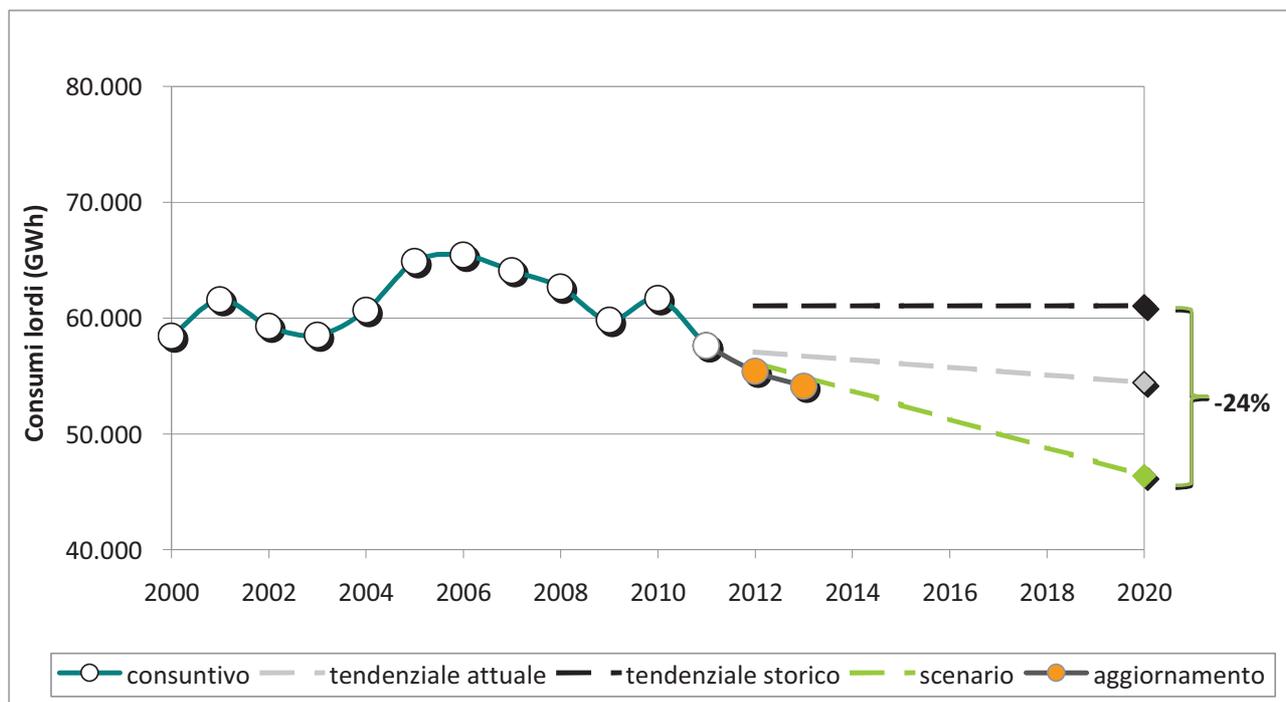


Figura 7.4 – Andamento dei consumi totali in relazione agli scenari evolutivi

## 8 Approccio metodologico

### 8.1 Modifiche rispetto alle edizioni precedenti

La redazione del Nono Rapporto sull'Energia della Provincia di Torino modifica in parte i dati pubblicati nelle edizioni precedenti, in particolare per quanto concerne il concetto di uso finale. La metodologia adottata si è adeguata alle indicazioni della Direttiva UE 28/2009/CE, considerando come finale l'uso dell'energia elettrica autoprodotta all'interno degli stabilimenti produttivi. Nelle edizioni passate, per contro, veniva contabilizzato come finale il combustibile impiegato negli impianti di autoproduzione. Si è pertanto proceduto a ricalcolare a ritroso i dati relativi agli anni precedenti al fine di rendere confrontabili i dati della serie storica.

Altra importante modifica riguarda l'unità di misura scelta per illustrare i dati. In questa edizione si è deciso di ricorrere prevalentemente al kWh e suoi multipli, al fine di rendere più accessibile la lettura del documento e di renderlo confrontabile con quanto proposto a livello locale per la redazione dei PAES nell'ambito del Patto dei Sindaci.

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

Anche per questa edizione è stato utilizzato il dato di valore aggiunto a prezzi costanti negli indicatori di intensità energetica (anno riferimento 2005, nell'Ottavo Rapporto si faceva riferimento al 2000 come anno base). Il dato è stato fornito da IRES Piemonte con elaborazioni su dati Istat e stime 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 condotte in collaborazione con il Dipartimento di Energia del Politecnico di Torino nell'ambito delle attività connesse al progetto europeo Cities on Power, cofinanziato dal Programma Europa Centrale e approvate dal Consiglio Provinciale il 21/01/2014 con deliberazione n. 258-50533/2013 nell'ambito del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile della Provincia.

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 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);
- 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 garantire 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, per contro, 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 trasportato 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 alle perdite.

## 8.2 Raccolta dati e fonti informative

### 8.2.1 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.

### 8.2.2 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 cui è stata sommata una quota parte del dato regionale per trazione ferroviaria stimato mediante una proporzione basata sulla lunghezza delle linee ferroviarie elettrificate in Provincia di Torino rispetto a quelle complessivamente presenti in Regione Piemonte.

I dati di distribuzione di energia elettrica sono stati richiesti ai distributori locali e questa raccolta dati ha consentito di ripartire i dati a livello comunale.

### 8.2.3 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.

#### 8.2.4 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.

#### 8.2.5 Fonti rinnovabili termiche

Per quanto riguarda le fonti rinnovabili termiche, i dati sono solo presunti. Si è partiti, infatti, dalle analisi ed elaborazioni pubblicate nell'Ottavo Rapporto e, come definito nella metodologia stabilita all'interno del progetto strategico Renerfor<sup>3</sup>, l'aggiornamento del 2012 e 2013 si è basato sui dati nazionali, a cui è stato applicato un coefficiente riduttivo pari alla percentuale relativa agli anni precedenti. Questa stima, grossolana, sarà aggiornata nelle prossime edizioni allorché saranno disponibili dati più puntuali derivanti da indagini specifiche o derivanti dal Censimento. Le considerazioni sopra descritte valgono per tutte le rinnovabili termiche ad eccezione del calore prodotto da impianti a biomassa e distribuito tramite reti locali di riscaldamento, per cui il dato è stato recuperato direttamente alla fonte. Il dato del 2013 per la biomassa e la geotermia non era disponibile, al momento della redazione del presente Rapporto neanche su base nazionale, pertanto si è mantenuto costante il dato dell'anno precedente.

#### 8.2.6 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 8.1 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 2013, non reso disponibile da Terna sulle sue pubblicazioni, è stato stimato sulla base delle stesse informazioni desumibili dalle pubblicazioni nazionali). In tabella 8.2 e figura 8.1 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.

VETTORE ENERGETICO	FATTORE DI EMISSIONE [t/MWh]
gas naturale	0,202
olio combustibile	0,279

<sup>3</sup> [www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/renerfor\\_alcotra/strategia\\_europea](http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/renerfor_alcotra/strategia_europea)

<b>VETTORE ENERGETICO</b>	<b>FATTORE DI EMISSIONE [t/MWh]</b>
gas di petrolio liquefatto	0,227
gasolio	0,267
benzina	0,249

*Tab. 8.1 - Riepilogo dei fattori di emissione di CO<sub>2</sub> per i combustibili fossili*

<b>Anni</b>	<b>fattore emissione elettrico nazionale (g/kWh)</b>	<b>fattore emissione elettrico provinciale (g/kWh)</b>
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

Anni	fattore emissione elettrico nazionale (g/kWh)	fattore emissione elettrico provinciale (g/kWh)
2007	493	341
2008	464	334
2009	440	309
2010	424	313
2011	426	313
2012	423	329
2013	377	303

Tab. 8.2 - Riepilogo dei fattori di emissione di CO2 per la produzione di energia (g/kWh)

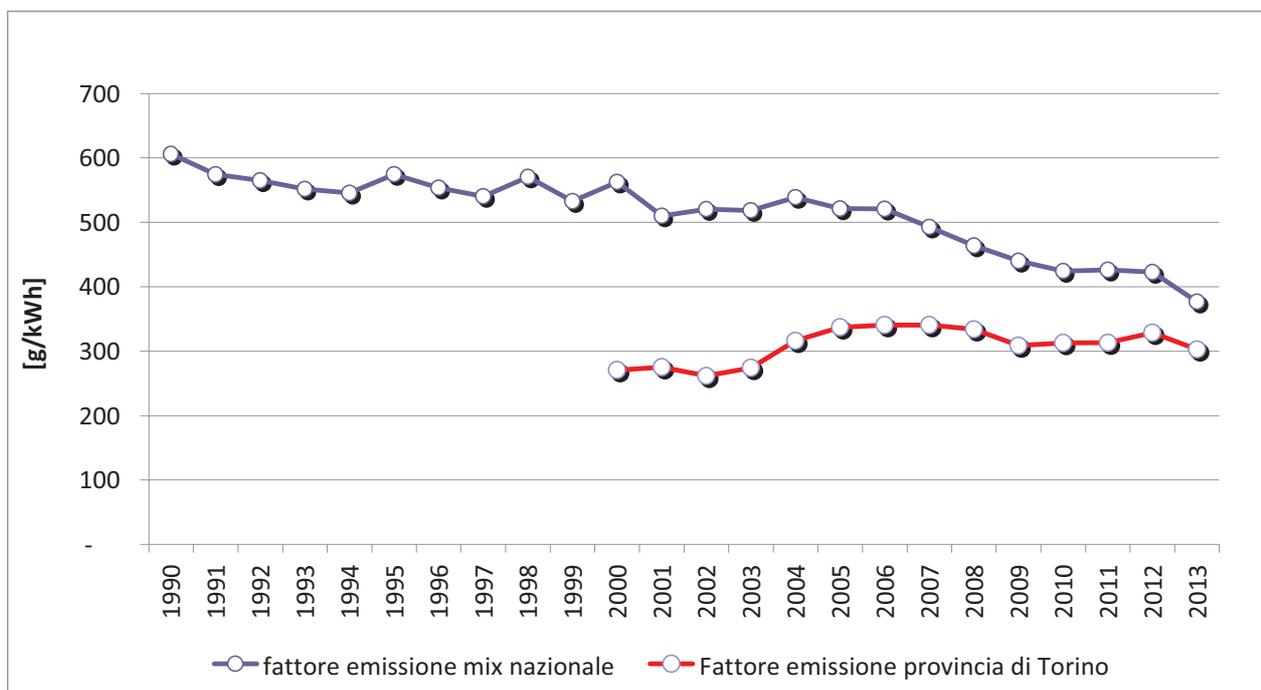


Figura 8.1 – Andamento dei fattori di emissioni di CO2 per l'energia elettrica.

### 8.2.7 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 e stime Prometeia. Di seguito i dati utilizzati:

ANNO	Agricoltura	Industria s.stretto	Ind. Costruzioni	Servizi	Totale
2000	330,47	13.631,56	2.469,26	39.366,49	55.797,78
2001	331,91	12.885,09	2.634,16	39.942,57	55.793,73
2002	324,91	12.588,58	2.490,46	39.756,43	55.160,38
2003	324,58	11.942,13	2.623,29	39.728,78	54.618,77
2004	357,29	11.826,30	2.575,01	40.435,67	55.194,27
2005	332,82	11.769,86	2.648,09	41.241,23	55.992,00
2006	316,56	12.176,43	2.865,11	41.656,15	57.014,25
2007	328,21	12.788,53	2.727,50	41.635,02	57.479,25
2008	333,80	12.448,60	2.816,11	42.125,53	57.724,05
2009	302,10	9.994,39	2.333,48	40.139,02	52.769,00
2010	311,57	11.252,29	2.433,24	40.486,60	54.483,71
2011	327,50	11.599,44	2.390,06	41.389,61	55.706,60
2012	339,80	11.235,65	2.434,28	40.459,52	54.469,25
2013	342,07	10.925,18	2.285,40	40.289,91	53.842,56

Tab. 8.3 – Valore Aggiunto provinciale a prezzi costanti - anno base 2005 (M€)



Porta Susa, palazzo della Provincia di Torino e grattacielo Intesa San Paolo