

5 Energia

- Consumi e vendite dei principali vettori energetici
- Produzione di energia elettrica
- Impianti qualificati da fonti rinnovabili





Marta Scrivanti
Cristina Zonato
Arpa Piemonte

L'ambiente mette a disposizione dell'uomo differenti fonti che possono essere utilizzate al fine di estrarre energia per ottenerne utilità.

Da un punto di vista fisico, le fonti energetiche sono classificate in fonti primarie, ossia direttamente utilizzabili dall'uomo (ad esempio acqua, sole, vento, calore della terra) e fonti secondarie che necessitano di una trasformazione (ad esempio, i prodotti petroliferi derivati).

Un altro criterio di classificazione distingue le fonti energetiche tra esauribili, cioè quelle essenzialmente relative all'energia ottenuta da combustibili fossili (petrolio, carbone e gas naturale) e non esauribili o rinnovabili (acqua, sole, vento, calore della terra). Queste ultime, altrimenti dette alternative, ricomprendono le cosiddette fonti rinnovabili "nuove", che includono tra l'altro l'energia solare, eolica, da rifiuti e da biomassa.

Le società industriali moderne sono strettamente dipendenti dall'energia. Il notevole incremento del consumo di energia a cui si è assistito a partire dal secolo scorso pone numerosi problemi, sia dal punto di vista ambientale sia dal punto di vista geo-politico. La scelta di una fonte energetica è sempre più determinata da fattori socio-politici complessi e rilevanti, che dipendono dalla disponibilità di risorse, dal costo di una fonte in relazione alle condizioni particolari di una nazione, dall'affidabilità delle centrali di produzione di energia e dalla protezione dell'ambiente.

Nonostante le iniziative a livello internazionale per promuovere l'utilizzo di fonti alternative e rinnovabili e favorire l'impiego di tecnologie a maggiore efficienza energetica, anche per una maggiore salvaguardia e tutela dell'ambiente, l'attuale sistema energetico continua ad essere ancora essenzialmente basato sulle fonti primarie di origine fossile che soddisfano oltre l'80% dell'attuale fabbisogno energetico globale: in particolare, nel 2005 circa il 35% dei consumi mondiali d'energia primaria è rappresentato dal petrolio, il 25% dal carbone e il 21% dal gas naturale. Circa il 9% del fabbisogno energetico globale è coperto da energia elettrica primaria (principalmente nucleare e idroelettrica), mentre solo il 10% circa è coperto da fonti di energia rinnovabili (generalmente biomasse). Trascurabile è l'apporto del calore (meno dello 0,1%, da fonte geotermica e solare).

Secondo i dati diffusi dall'Enea nel Rapporto Energia e Ambiente 2006, a fronte di una crescita dei consumi mondiali d'energia primaria nel biennio 2004-2005 in media del 3,3% ogni anno, la distribuzione dei consumi evidenzia notevoli differenze tra i paesi OCSE e i paesi non OCSE. I paesi non OCSE hanno mostrato una crescita più sostenuta (+5,5% in media nel biennio 2004-2005) trascinata in modo particolare dalla domanda di energia in India e Cina (circa 9% all'anno), mentre i paesi OCSE hanno mostrato una crescita dei consumi energetici più contenuta (1% in media annua nel 2003-2005). Anche la struttura dei consumi per fonte primaria evidenzia notevoli differenze tra i paesi OCSE e i paesi meno sviluppati. Nei primi si registra un forte ricorso al petrolio e un apporto di elettricità primaria particolarmente elevato; nei secondi è rilevante l'apporto del carbone, soprattutto nella generazione elettrica, e il ricorso alle biomasse, utilizzate prevalentemente nel settore civile mediante tecnologie tradizionali.

Indicatore/Indice	DPSIR	Fonte dei dati	Unità di misura	Copertura geografica	Anno di riferimento	Disponibilità dei dati
Consumi di energia elettrica	D	Terna	GWh	Provincia Regione	1996-2007	+++
Distribuzione di gas naturale	D	Ministero dello Sviluppo Economico	milioni di m ³	Provincia Regione	1996-2007	+++
Vendita di prodotti petroliferi	D	Ministero dello Sviluppo Economico	tonnellate	Provincia Regione	1996-2006	+++
Produzione di energia elettrica	D	Terna	GWh	Regione	2007	+++
Impianti qualificati per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	R	Gse	numero, MW, GWh	Provincia Regione	2007	+++

5.1 CONSUMI E VENDITE DEI PRINCIPALI VETTORI ENERGETICI

I dati di vendita e distribuzione dei principali vettori energetici in Piemonte negli ultimi anni sono mostrati in tabella 5.1.

Tabella 5.1 - Consumi, distribuzione e vendita dei principali vettori energetici - anni 1996-2006

Anno	Consumi di energia elettrica GWh	Distribuzione di gas naturale* milioni di m ³	Vendita benzina tonnellate	Vendita gasolio motori tonnellate	Vendita gasolio da riscaldamento tonnellate	Vendita gasolio agricolo tonnellate	Vendita di olio combustibile tonnellate	Vendita di GPL tonnellate
1996	22.954	5.694	1.333.949	1.224.737	397.849	185.895	451.917	148.850
1997	23.618	5.924	1.407.457	1.196.151	487.481	172.673	315.154	142.264
1998	24.211	6.878	1.408.193	1.341.758	484.096	199.638	360.460	196.919
1999	24.218	6.849	1.374.819	1.388.661	463.681	181.683	359.174	235.589
2000	25.095	6.938	1.293.945	1.431.001	406.996	173.127	292.168	231.189
2001	25.594	6.976	1.258.158	1.553.987	394.983	107.325	274.231	242.421
2002	25.806	7.053	1.192.732	1.570.570	292.162	135.175	296.572	232.853
2003	26.342	7.421	1.135.105	1.533.788	256.433	152.662	238.090	212.730
2004	26.644	7.573	1.071.502	1.6991.351	226.733	151.954	280.137	203.591
2005	26.410	8.531	987.521	1.723.910	245.759	153.220	328.432	214.317
2006	27.028	8.200	921.255	1.741.612	210.786	161.300	323.028	188.200
2007	27.103	7.912	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Fonte: Terna, Ministero dello Sviluppo Economico

A partire dal 2002 i dati riportati sono quelli elaborati dal Ministero delle Attività Produttive su dati SNAM Rete Gas che coprono circa il 98% del totale consumato in Italia.

n.d. = non disponibile

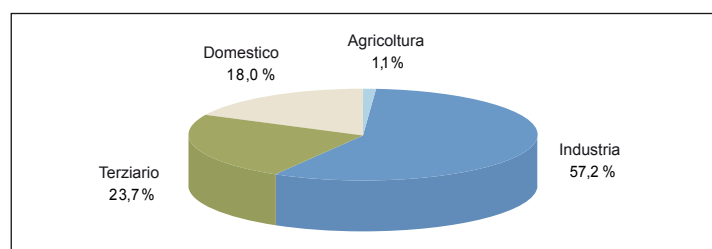
5.1.1 Consumi di energia elettrica

Nel 2007 il consumo complessivo di energia elettrica in Piemonte si è attestato a 27.103 GWh registrando un lieve incremento pari a circa lo 0,3% rispetto al 2006 (27.028 GWh nel 2006), in coerenza rispetto all'andamento nazionale che ha visto un incremento pari a circa il 0,44% (da 317.533,2 nel 2006 a 318.952,5 nel 2007).

5.1.2 Distribuzione di gas naturale

Il quantitativo complessivo di gas naturale distribuito in Piemonte nel 2007 ammonta a 7.912,45 milioni di m³, pari a circa il 9,7% del quantitativo complessivamente distribuito a livello nazionale. Rispetto alle altre regioni, il Piemonte è preceduto solo dalla Lombardia e dall'Emilia Romagna che assorbono rispettivamente il 23,8% e il 14,7% del totale del gas distribuito a livello nazionale; seguono il Veneto (8,6%), la Toscana (6,9%) e il Lazio (6,5%). Rispetto

Figura 5.1 - Ripartizione dei consumi di energia elettrica secondo categoria di utilizzatori - anno 2007



Fonte: Terna

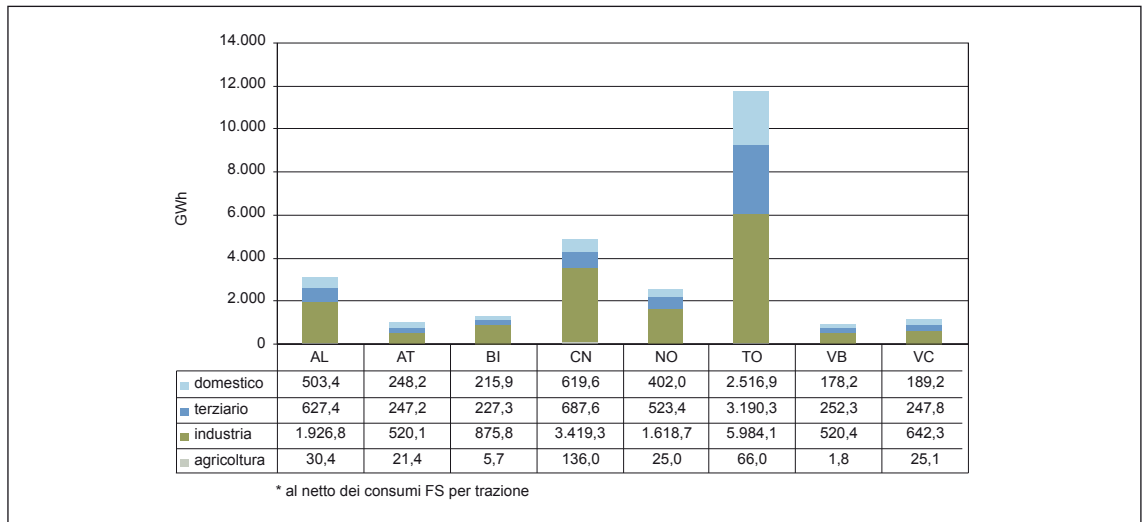
Il settore industriale si conferma quello con il maggior consumo di energia elettrica con oltre il 57% del totale, seguono il settore terziario e domestico con rispettivamente il 23,7% e 18,0%.

Tabella 5.2 - Consumi di energia elettrica in Piemonte secondo categoria di utilizzatori - anno 2007

	GWh
AGRICOLTURA	311,5
INDUSTRIA	15.507,6
Manifatturiera di base	5.167,9
Siderurgia, metalli non ferrosi, chimica, materiali da costruzione, cartaria	
Manifatturiera non di base	8.921,5
Alimentare, tessile abbigliamento calzature, meccanica, mezzi di trasporto, plastica e gomma, legno e mobilio, altre manifatturiere	
Costruzioni	91,6
Energia e acqua	1.326,6
TERZIARIO	6.410,6
Servizi vendibili	5.058,6
Trasporti	817,1
Comunicazioni	327,8
Commercio	1.676,2
Alberghi, Ristoranti e Bar	714,1
Credito e assicurazioni	239,1
Altri Servizi Vendibili	1.284,4
Servizi non vendibili	1.352,0
Pubblica amministrazione	278,7
Illuminazione pubblica	497,4
Altri Servizi non Vendibili	576,0
DOMESTICO	4.873,2
TOTALE	27.102,9

Fonte: Terna

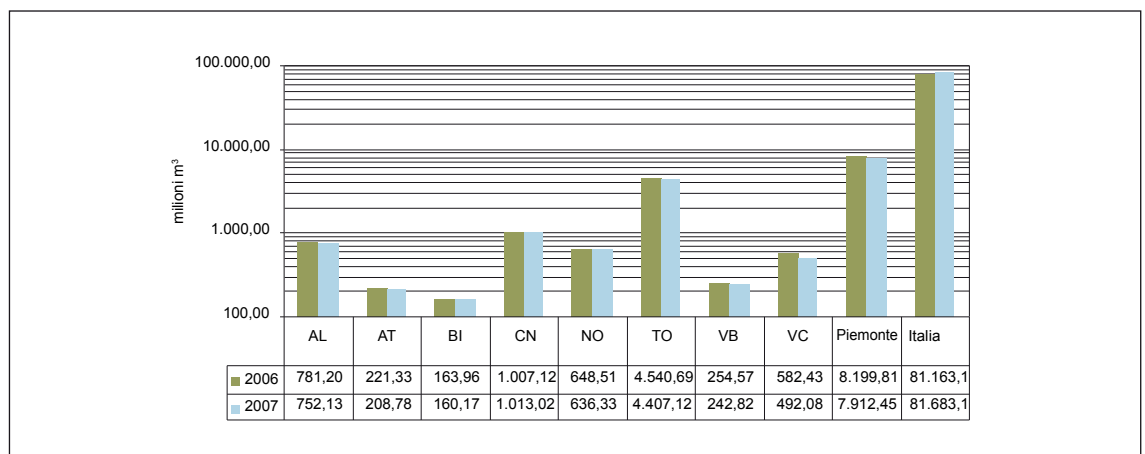
Figura 5.2 - Consumi di energia elettrica secondo categoria di utilizzatori per provincia - anno 2007



Fonte: Terna

La provincia di Torino da sola realizza il 44% (pari a 11.757,3 GWh) dei consumi di energia elettrica dell'intero Piemonte; seguono le province di Cuneo, Alessandria e Novara, rispettivamente con il 18% (pari a 4.862,5 GWh), il 12% (pari a 3.087,9 GWh) e il 10% (pari a 2.569,0 GWh) dei consumi regionali. In tutte le province il settore industriale si conferma il maggiore utilizzatore di energia elettrica, seguono i settori terziario e domestico, mentre l'agricoltura non rappresenta più del 3% del consumo totale.

Figura 5.3 - Gas naturale totale distribuito per provincia - anni 2006-2007

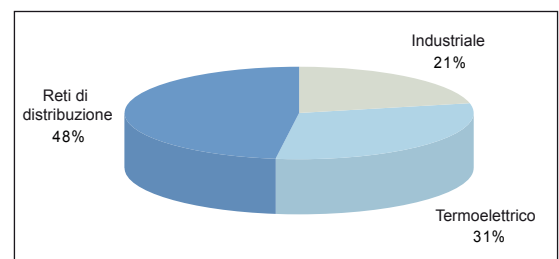


Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico su dati SNAM

I dati riportati si riferiscono alle quantità distribuite dalla rete di SNAM Rete Gas, che rappresentano circa il 98% del totale consumato in Italia. Essi comprendono i quantitativi di gas naturale distribuiti in ambito industriale, termoelettrico e sulle reti di distribuzione secondarie ai settori residenziale, terziario, industriale e termoelettrico.

al dato del 2006 (8.199,81 milioni di m³) si registra una flessione pari a circa il 3,5%, in controtendenza rispetto al dato nazionale (+0,6%). Torino si conferma la provincia interessata dal maggiore quantitativo di gas naturale distribuito (oltre 55% del totale regionale), seguono Cuneo (13%) e Alessandria (9,5%). La ripartizione per settore evidenzia che il 48% del totale distribuito a livello regionale (pari a 3.806,11 milioni di m³) ha interessato le reti secondarie ai settori residenziale, terziario, industriale e termoelettrico, mentre circa il 31% (pari a 2.439,32 milioni di m³) è stato distribuito al settore termoelettrico e il restante 21% (pari a 1.667,02 milioni di m³) a quello industriale.

Figura 5.4 - Gas naturale distribuito per settore - anno 2007



Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico su dati SNAM

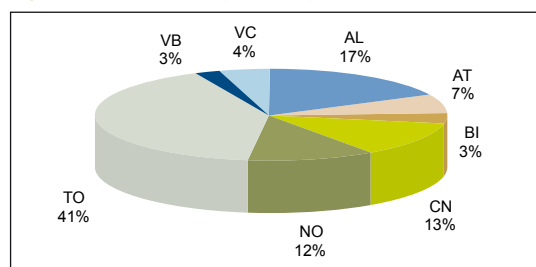
I dati si riferiscono alle quantità distribuite dalla rete di SNAM Rete Gas, che rappresentano circa il 98% del totale consumato in Italia. I dati alla voce "reti distribuzione" riportano i quantitativi distribuiti su reti secondarie ai settori residenziale, terziario, industriale e termoelettrico.

5.1.3 Vendita di prodotti petroliferi

I dati di vendita su base provinciale dei prodotti petroliferi mostrano che nel 2006 in Piemonte sono state vendute complessivamente 3.602.038 tonnellate di prodotti petroliferi, con una prevalenza di gasolio (2.113.698 tonnellate) e benzina (921.255 tonnellate).

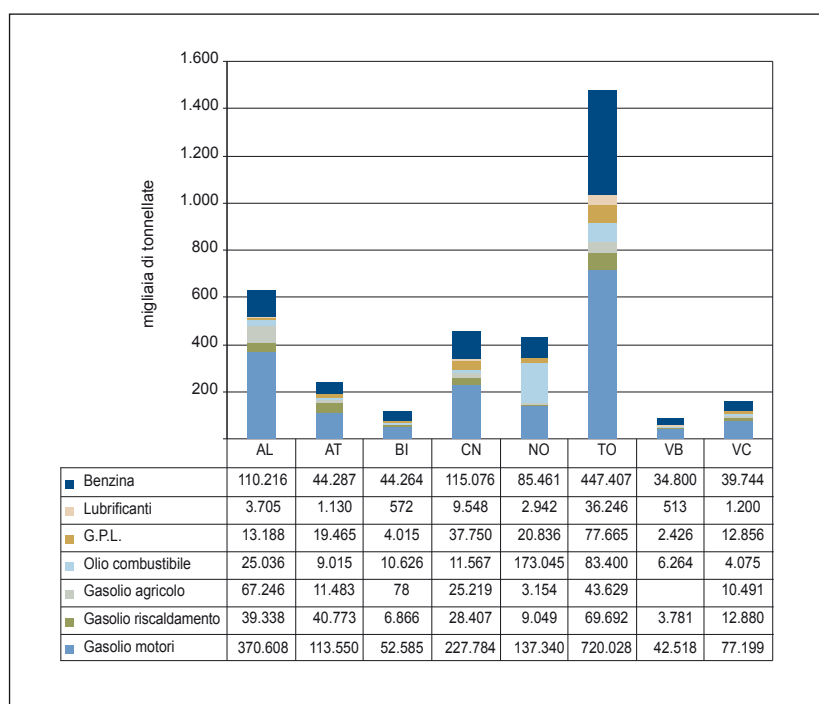
La provincia di Torino si conferma quella che registra la maggior percentuale di vendita (41%), seguono le province di Alessandria (17%), Cuneo (13%) e Novara (12%).

Figura 5.5 - Vendita di prodotti petroliferi - anno 2006



Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico

Figura 5.6 - Ripartizione delle vendite per tipologia di prodotto - anno 2006



Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico

5.2 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Nel 2007, la produzione lorda di energia elettrica in Piemonte è stata pari a 21.426,2 GWh di cui 18.971,1 GWh prodotti da operatori del mercato elettrico. La produzione netta (ossia al netto dei fabbisogni per i servizi ausiliari della produzione) è stata pari a 20.859,9 GWh, mentre la produzione netta destinata al consumo è di 19.496,0 GWh.

La differenza tra produzione netta e produzione al consumo consiste nell'energia destinata ai pompaggi cioè al trasporto.

Tabella 5.3 - Produzione di energia elettrica - anno 2007

	Produttori	Autoproduttori	Totale
	GWh		
Produzione lorda			
Idroelettrica	6.078,9	174,8	6.253,6
Termoelettrica	12.889,6	2.280,3	15.169,9
Fotovoltaica	2,6	-	-
Totale produzione lorda	18.971,1	2.455,1	21.426,2
Servizi ausiliari della produzione			
	491,3	75,0	566,3
Produzione netta			
Idroelettrica	5.963,3	172,2	6.135,5
Termoelettrica	12.513,9	2.207,8	14.721,8
Fotovoltaica	2,6	-	2,6
Totale produzione netta	18.479,9	2.380,0	20.859,9
Energia destinata ai pompaggi			
	1.363,9	-	1.363,9
Produzione netta destinata al consumo	17.115,9	2.380,0	19.496,0

Fonte: Terna

Tabella 5.4 - Impianti per la produzione di energia elettrica al 31.12.2007

		Produttori	Autoproduttori	Totale
Impianti idroelettrici				
Impianti	numero	438	37	475
Potenza efficiente lorda	MW	3.420,9	42,7	3.463,7
Potenza efficiente netta	MW	3.362,3	41,8	3.404,1
Producibilità media annua	GWh	8.948,6	211,1	9.159,7
Impianti termoelettrici				
Impianti	numero	60	73	133
Sezioni	numero	117	130	247
Potenza efficiente lorda	MW	3.750,0	611,6	4.361,6
Potenza efficiente netta	MW	3.671,2	595,6	4.266,8
Impianti eolici e fotovoltaici*				
Impianti	numero	595	-	595
Potenza efficiente lorda	MW	5,7	-	5,7

Fonte: Terna

* Dal 2007 sono inclusi gli impianti fotovoltaici incentivati attraverso il "conto Energia" gestito dal Gestore Servizi Elettrici (GSE)

5.2.1 Energia elettrica da fonti rinnovabili

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi definiti nel protocollo di Kyoto, l'Italia ha recepito la Direttiva Europea 2001/77 in tema di incentivazione della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con il DLgs 387/03. Ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera a) del DLgs 387/03 sono considerate fonti rinnovabili, «le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas).

In particolare, per biomasse si intende: la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani. Il sistema di incentivazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili prevede il rilascio dei Certificati Verdi (CV) a seguito di riconoscimento della qualifica di impianto alimentato da fonti rinnovabili da parte del Gestore Servizi Elettrici (GSE).

Tuttavia, per la determinazione dell'energia effettivamente soggetta all'obbligo, sui dati di autocertificazione presentati dagli operatori, il GSE opera la detrazione della produzione riconosciuta come cogenerazione ai sensi delle deliberazioni dell'AEEG, delle importazioni esenti in quanto riconosciute come produzione da fonte rinnovabile e della franchigia spettante a ciascun soggetto.

Nella tabella 5.5 si riporta un quadro riepilogativo dell'energia soggetta ad obbligo e della quota rinnovabile immessa nel sistema elettrico nel periodo 2002-2006 sulla base dei dati di produzione e importazione soggette ad obbligo relative agli anni 2002-2006.

Tabella 5.5 - Energia rinnovabile immessa nel sistema elettrico - anni 2001-2006

Energia convenzionale prodotta o importata				Energia rinnovabile da immettere nel sistema elettrico			
Anno	Energia ¹ TWh	Percentuale obbligo		Anno	Obbligo TWh	CV da IAFR TWh	CV di GSE TWh
2001	161,62	2%	→	2002	3,23	0,89	2,34
2002	176,58	2%	→	2003	3,53	1,49	1,98
2003	195,19	2%	→	2004	3,90	2,89	0,93
2004	188,11	2,35%	→	2005	4,42	4,27	0,02
2005	219,10	2,70%	→	2006	5,92	5,82	-
2006	190,8	3,05%	→	2007*	5,8	-	-

Fonte: GSE

* termine modalità di copertura dell'obbligo post 21 marzo 2008

Ai fini del calcolo dell'energia rinnovabile e dei CV corrispondenti, il GSE, una volta verificati i dati autocertificati dai produttori, procede a moltiplicare la produzione e l'importazione soggetta ad obbligo ed eccedente i 100 GWh per la quota percentuale obbligatoria dell'anno in corso. Il numero di certificati è calcolato tenendo conto della taglia del CV, fissata a 50 MWh fino al 2007. Applicando la percentuale obbligatoria stabilita dal legislatore e pari, per l'anno 2006, al 3,05% dell'energia soggetta all'obbligo (190,8 TWh) si determina la quantità di energia rinnovabile da immettere nel sistema elettrico nell'anno successivo e pari, quindi, per l'anno 2007 a 5,8 TWh, ovvero a 116.379 certificati verdi di taglia 50 MWh.

¹Valore di energia al netto della cogenerazione, dei servizi ausiliari, dell'importazione di energia rinnovabile, della franchigia e con arrotondamenti.

Nel 2007 la produzione di energia elettrica fonti rinnovabili in Piemonte si attesta ad un totale di 1.516,38 GWh a fronte di una potenza pari a 642,35 MW. Circa il 74% (pari a 1.119,11 GWh) deriva da fonte idraulica (180 impianti qualificati in esercizio su un totale di 208). Oltre il 66% della produzione (1.007,35 GWh) è da attribuirsi agli impianti nuovi e riattivati qualificati in esercizio al 30.06.2007.

Tabella 5.6 - Produzione di energia elettrica da impianti qualificati - anno 2007

Fonte	numero	al 30/06/2007 *		numero	al 30/06/2007 **	
		potenza MW	produzione GWh		potenza MW	produzione GWh
Idraulica	105	237,83	677,57	180	584,29	1.119,11
Eolica	0	-	-	0	-	-
Biomasse	3	22,89	163,90	3	22,89	163,90
Biogas	20	24,82	165,78	22	32,09	212,27
Geotermica	0	-	-	0	-	-
Solare	2	0,08	0,10	2	0,08	0,10
Rifiuti	0	-	-	1	3,00	21,00
Totale	130	285,62	1.007,35	208	642,35	1.516,38


* impianti Nuovi e Riattivati qualificati in esercizio

** impianti qualificati in esercizio

5.2.2 Impianti qualificati da fonti rinnovabili (IAFR)

La qualificazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, propedeutica al successivo rilascio dei relativi certificati di idoneità (certificati verdi), avviene da parte del GSE una volta accertato il possesso dei requisiti previsti da:

- DLgs 387/03 che fornisce precisazioni per la regolamentazione della produzione da fonti rinnovabili e del relativo sistema di promozione e incentivazione con Certificati Verdi
- Decreto MAP 24/10/2005 recante "Aggiornamento delle direttive per l'incentivazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili" ai sensi dell'articolo 11, comma 5 del DLgs 79/99, che ha abrogato i precedenti decreti ministeriali 11/11/1999 e 18/03/2002.



La fonte rinnovabile maggiormente diffusa è l'idraulica. Ancora basso è il numero di impianti da solare, biomasse e rifiuti.

In particolare, possono ottenere la qualificazione IAFR gli impianti entrati in esercizio successivamente al 1° aprile 1999 a seguito di nuova costruzione, potenziamento, rifacimento totale o parziale, riattivazione e anche gli impianti che operano in co-combustione, entrati in esercizio prima del 1° aprile 1999, che successivamente a tale data operino come centrali ibride e che rispettino le condizioni specifiche previste per la qualificazione degli impianti nel suddetto decreto 24/10/2005.

La situazione in Piemonte relativamente agli impianti qualificati IAFR al 30/6/2007 è riportata in tabella 5.7. Rispetto al 30.06.2006, il numero di impianti qualificati in esercizio è passato da 161 a 208 unità.

Tabella 5.7 - Totale impianti qualificati in esercizio per provincia - anno 2007

	Totale	Idraulica	Eolica	Biomasse	Biogas	Geotermica	Solare	Rifiuti
numero al 30.06.2007								
AL	8	3	0	0	4	0	1	0
AT	-	0	0	0	0	0	0	0
BI	8	8	0	0	0	0	0	0
CN	65	59	0	1	5	0	0	0
NO	11	8	0	0	3	0	0	0
TO	66	54	0	1	10	0	1	0
VB	36	36	0	0	0	0	0	0
VC	14	12	0	1	0	0	0	1
Piemonte	208	180	0	3	22	0	2	1

Fonte: GSE. Elaborazione Arpa Piemonte

La distribuzione territoriale su base provinciale evidenzia un numero elevato di impianti qualificati in esercizio nelle province di Torino (66 impianti) e Cuneo (65 impianti), seguite dalla provincia di Verbania (36 impianti). In generale, si tratta per la maggior parte di impianti da fonte idraulica, ancorché si contino un discreto numero di impianti da biogas, localizzati principalmente a Torino e Cuneo. Rimane ancora molto modesto il numero di impianti da biomasse, solare e rifiuti.

Box 1 - Nuove disposizioni in materia di rendimento energetico in Piemonte

L'utilizzo delle tradizionali fonti di energia con conseguenti gravi ripercussioni sull'ambiente, in termini di sfruttamento delle risorse non rinnovabili, inquinamento e cambiamenti climatici, hanno indotto la Comunità internazionale a promuovere accordi e strategie di tutela ambientale che, in coerenza al principio dello sviluppo sostenibile e in attuazione del Protocollo di Kyoto, integrano strumenti di natura programmatica, incentivante e cogente.

Il piano d'azione 2007-2009 "Politica energetica per l'Europa" approvata dal Consiglio dell'Unione Europea nel marzo 2007 conferma la trattazione integrata delle questioni climatiche ed energetiche e sottolinea la necessità di aumentare l'efficienza energetica, ribadendo l'edilizia tra le priorità principali.

Già con la Direttiva 2002/91/CE del 16 dicembre 2002, la Comunità Europea ha introdotto le nuove regole comunitarie sul

rendimento energetico nell'edilizia, per ridurre da un lato l'impatto energetico degli edifici, dall'altro i livelli di emissione degli impianti termici.

La direttiva è stata recepita nell'ordinamento nazionale con il DLgs 192/05, che stabilisce i criteri, le condizioni e le modalità per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici al fine di favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'integrazione delle fonti rinnovabili e la diversificazione energetica, contribuire a conseguire gli obiettivi nazionali di limitazione delle emissioni di gas a effetto serra posti dal protocollo di Kyoto, promuovere la competitività dei comparti più avanzati attraverso lo sviluppo tecnologico.

In coerenza ai dettami della Direttiva 2002/91/CE e del DLgs 192/05, in data 28 maggio 2007 il Consiglio Regionale del Piemonte ha approvato la Legge Regionale n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia".

Rispetto alla previgente disciplina regionale, la LR 13/07 ridisegna il panorama dei con-

trolli sugli impianti termici e introduce nuove e complesse aree di intervento (es. la certificazione energetica degli edifici), che saranno definite compiutamente nelle successive deliberazioni attuative elaborate a cura del competente Settore Regionale e di prossima emanazione da parte della Giunta.

La LR 13/07 individua espressamente l'Arpa a supporto della Regione per lo svolgimento degli accertamenti e delle ispezioni a campione sulle prestazioni energetiche degli edifici e la loro certificazione, siano essi edifici di nuova costruzione ovvero esistenti e oggetto di ristrutturazione edilizia, compravendita e/o locazione, nonché a supporto delle Province per lo svolgimento delle ispezioni a campione volte ad accertare la sussistenza dei requisiti delle imprese di manutenzione autorizzate, la correttezza e regolarità del loro operato anche attraverso la rispondenza delle condizioni di esercizio e manutenzione degli impianti con bollino verde rispetto a quanto dichiarato nel rapporto di controllo tecnico.

Bibliografia

COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE, 1997. *Energia per il futuro le fonti energetiche rinnovabili*. Libro Bianco.

CRAVERO M., PIANA F., PONTI S., TALLONE S., BALESTRO G., MORELLI M., 2006. *Analysis of fracture patterns constrained by suitable geological model*. 41th U.S. Rock Mech. Symp. GoldenRock2006 - Colorado School of Mines, Golden (CO): ARMA/USRMS 06-1147.

CRAVERO M., PIANA F., PONTI S., TALLONE S., BALESTRO G., 2007. *3D simulation and aggregation of fracture network*. 1st Canada-U.S. Rock Mechanics Symp., Vancouver: CARMA 07-164.

<http://www.enea.it>

<http://www.grtn.it>

<http://www.mercatoelettrico.org>

<http://www.sviluppoeconomico.gov.it>

<http://www.terna.it>