

Piano Energetico Provinciale: linee guida per la realizzazione di impianti energetici, per il risparmio energetico e per la riduzione delle emissioni di gas climalteranti

Documento di sintesi

Sommario

1	Introduzione.....	2
2	Il bilancio energetico-ambientale della Provincia.....	3
2.1	Consumi energetici.....	4
2.1.1	Gas naturale.....	4
2.1.2	Prodotti petroliferi.....	6
2.1.3	Energia elettrica.....	7
2.1.4	Consumi totali.....	9
2.2	Produzione di energia elettrica.....	10
3	Quadro delle emissioni.....	12
3.1	Metodologia.....	12
3.2	Stima delle emissioni.....	14
3.3	Indicatori emissivi provinciali.....	16
4	Potenzialità di risparmio energetico.....	18
4.1	Settore civile residenziale: impianti termici ed elettrici.....	18
4.2	Settore civile residenziale: strutture e isolamento termico.....	21
4.3	Settore terziario.....	24
4.4	Settore Pubblica Amministrazione.....	25
4.5	Illuminazione pubblica.....	28
4.6	Settore trasporti.....	29
5	Potenzialità di sfruttamento delle fonti rinnovabili.....	31
5.1	Biomasse.....	31
5.2	Solare Fotovoltaico.....	35
5.3	Solare Termico.....	36
5.4	Idroelettrico.....	38
6	Criteri di indirizzo.....	42
6.1	Definizione degli obiettivi.....	42
6.1.1	Razionalizzazione dei consumi energetici.....	43
6.1.2	Sfruttamento delle fonti rinnovabili.....	44
6.1.3	Diffusione della cultura energetica.....	45
6.2	Definizione delle strategie.....	46
6.2.1	Strategie per la riduzione dei consumi energetici.....	46
6.2.2	Strategie per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili.....	47
6.2.3	Strategie per la diffusione della cultura energetica.....	49

1 Introduzione

Il presente documento riassume i principali risultati e le considerazioni più importanti contenute nel “Piano Energetico Provinciale: linee guida per la realizzazione di impianti energetici, per il risparmio energetico e per la riduzione delle emissioni di gas climalteranti”.

Il Piano Energetico Provinciale (PEP) è uno strumento utile per la pianificazione delle politiche energetico-ambientali della Provincia e si sviluppa secondo i seguenti temi principali:

- Inquadramento normativo e programmatico energetico-ambientale;
- Inquadramento territoriale;
- Analisi del bilancio energetico provinciale e stima delle emissioni di gas climalteranti;
- Valutazione tecnico scientifica delle tecnologie più idonee per le differenti fonti energetiche;
- Analisi delle potenzialità di risparmio energetico e delle fonti rinnovabili;
- Linee guida ed indirizzi generali per la realizzazione di impianti energetici, per il risparmio energetico e per la riduzione delle emissioni di gas climalteranti.
- Quadro dei fondi strutturali di finanziamento europei, nazionali e regionali nel campo energetico e delle fonti rinnovabili.

Mediante il PEP sarà possibile comprendere quali siano le vie percorribili per raggiungere gli obiettivi in termini di sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia, di risparmio energetico e di riduzione di emissioni di gas serra, nel rispetto delle esigenze del territorio e riducendo al minimo l'impatto ambientale degli interventi.

I **principali risultati** ottenuti nel corso dello sviluppo del documento sono stati:

1. sintesi del quadro normativo europeo, nazionale e regionale a cui la Provincia deve riferirsi, con obblighi e poteri della Provincia nel settore energetico-ambientale;
2. analisi delle spese energetiche della Provincia, dettagliate in vettori energetici e settori di utilizzo. Stesura di un bilancio energetico-ambientale;
3. valutazione delle emissioni di gas climalteranti in Provincia, con raffronti rispetto alla situazione nazionale e regionale;
4. analisi delle tecnologie legate alle fonti rinnovabili e al risparmio energetico, valutazione delle potenzialità di intervento in Provincia e dei vantaggi ottenibili in termini di risparmio in bolletta e riduzione delle emissioni;
5. sviluppo dei criteri ed indirizzi generali, con la definizione degli obiettivi energetico-ambientali, delle strategie e degli strumenti di attuazione e delle azioni normative necessarie;

Si riporta l'indice del documento, rimandando per approfondimenti sui vari temi affrontati nel lavoro alle sezioni dedicate:

Sezione 1 – Inquadramento normativo e programmatico

Sezione 2 – Inquadramento territoriale

Sezione 3 – Bilancio energetico-ambientale provinciale

Sezione 4 – Quadro delle fonti rinnovabili

Sezione 5 – Quadro emissioni di gas climalteranti in atmosfera

Sezione 6 – Analisi potenzialità di risparmio energetico

Sezione 7 – Analisi potenzialità energetiche fonti rinnovabili

Sezione 8 – Criteri ed indirizzi generali del piano

Sezione 9 – Quadro dei fondi strutturali e dei finanziamenti di settore

2 Il bilancio energetico-ambientale della Provincia

La Provincia di Vercelli ha una superficie complessiva di 2087,81 km², pari all'8,2% di quella dell'intero Piemonte. La configurazione territoriale attuale deriva dalla separazione dell'area assegnata alla Provincia di Biella, istituita nel 1995 e pari a 910,40 km², dal territorio originario della Provincia di Vercelli, che fino al 1995 risultava pari a 2998,24 km².

La popolazione residente al 2005 (fonte Regione Piemonte) nella Provincia di Vercelli è di 177.027 abitanti, pari al 4,08 % del totale regionale (4.341.733 abitanti); la densità abitativa media provinciale risulta di circa 84,79 ab./km² a fronte di una densità abitativa media regionale di 170,94 ab./km².

Il territorio provinciale è suddiviso amministrativamente in 86 comuni, e comprende una comunità montana (la Comunità Montana Valsesia, con sede a Varallo), costituita da 28 di tali comuni. Due comuni montani (Postua e Guardabosone) fanno parte della Comunità Montana Valsessera, che ha sede nella Provincia di Biella. Vi sono inoltre 3 “isole amministrative”, territori cioè appartenenti amministrativamente a un comune ma non contigui allo stesso, appartenenti rispettivamente ai comuni di Cigliano, Roasio e Guardabosone.

In base alla classificazione altimetrica ISTAT, la provincia risulta suddivisibile in tre zone geografiche: una zona montana (superficie pari al 38% circa del territorio provinciale, e comprendente 30 comuni), una zona collinare (superficie pari al 7% circa del territorio, e comprendente 6 comuni) e una zona di pianura (superficie pari al 55% circa del territorio provinciale, e comprendente 50 comuni).

La zona di pianura è adibita principalmente a coltivazioni agricole, con netta prevalenza del riso in coltivi a sommersione, le zone collinari sono caratterizzate da vigneti e frutteti, mentre le zone montane sono a prevalente copertura boschiva.

In termini geografico-storici, sono risultate individuabili due zone omogenee:

- la Valsesia (porzione settentrionale del territorio, 875,40 km², pari al 42% circa del totale), con caratteristiche prevalentemente montano-collinari
- il Vercellese (porzione meridionale, 1212,40 km², pari al 58% del totale), con caratteristiche prevalentemente di pianura.

Dal punto di vista energetico, la provincia di Vercelli, benché a vocazione prevalentemente agricola (soprattutto dopo la separazione del territorio assegnato alla provincia di Biella), è caratterizzata dalla presenza di una elevata concentrazione di unità produttive di energia elettrica, di seguito elencate:

- la centrale a ciclo combinato E.ON da 700 MW_{el} nel comune di Livorno Ferraris (che entrerà in funzione a regime nel 2009);
- la centrale termoelettrica a ciclo combinato a gas naturale Galileo Ferraris di Leri-Cavour dell'ENEL (anche questa da 700 MW_{el} di potenza);
- la centrale nucleare Enrico Fermi di Trino Vercellese, sempre dell'ENEL (attualmente non operativa in conseguenza della moratoria basata sulla scelta referendaria del 1987);

- un impianto di produzione di energia elettrica a rinnovabili (lolla di riso e cippato di legno) da 3,4 MW_{el} a Vercelli;
- un impianto di termovalorizzazione da RSU (Rifiuti Solidi Urbani) da 4,2 MW_{el} anch'esso a Vercelli;
- numerosi produttori indipendenti di energia elettrica anche in cogenerazione a combustibili tradizionali;
- una serie di centraline idroelettriche (sia ENEL sia private);
- è inoltre in esercizio presso una riseria nel comune di Crova un impianto di produzione di energia elettrica alimentato a lolla di riso e cippato da circa 6,6 MW_{el}

A completare il quadro, si ricorda il Centro Ricerche dell'ENEA a Saluggia, che ospita una sezione dedicata allo studio della combustione, soprattutto delle biomasse (la "Hall of technology").

2.1 Consumi energetici

2.1.1 Gas naturale

I dati complessivi relativi al consumo di gas naturale in Provincia di Vercelli sono stati ricavati da SNAM ed elaborati dal Ministero dello Sviluppo Economico (MSE), e illustrano una panoramica generale sull'andamento dei consumi del territorio suddividendo le utenze per macrosettori. Nella Tabella 1 e nella Figura 1 sono indicati i valori relativi al periodo dal 2004 al 2007.

Tabella 1 - Consumi gas metano Provincia di Vercelli per macrosettori

Consumi gas metano per macrosettori in Provincia di Vercelli dati in milioni di metri cubi (fonte: MSE su base SNAM)				
Settore	2004	2005	2006	2007
Industriale	58,38	67,69	63,99	52,1
Termoelettrico	583,46	275,76	237,75	219,04
Reti di distribuzione (*)	317,75	340,84	280,69	220,94
TOTALE	959,59	684,29	582,43	492,08

(*) Quantitativi distribuiti su reti secondarie ai settori residenziale, terziario, industriale e termoelettrico.

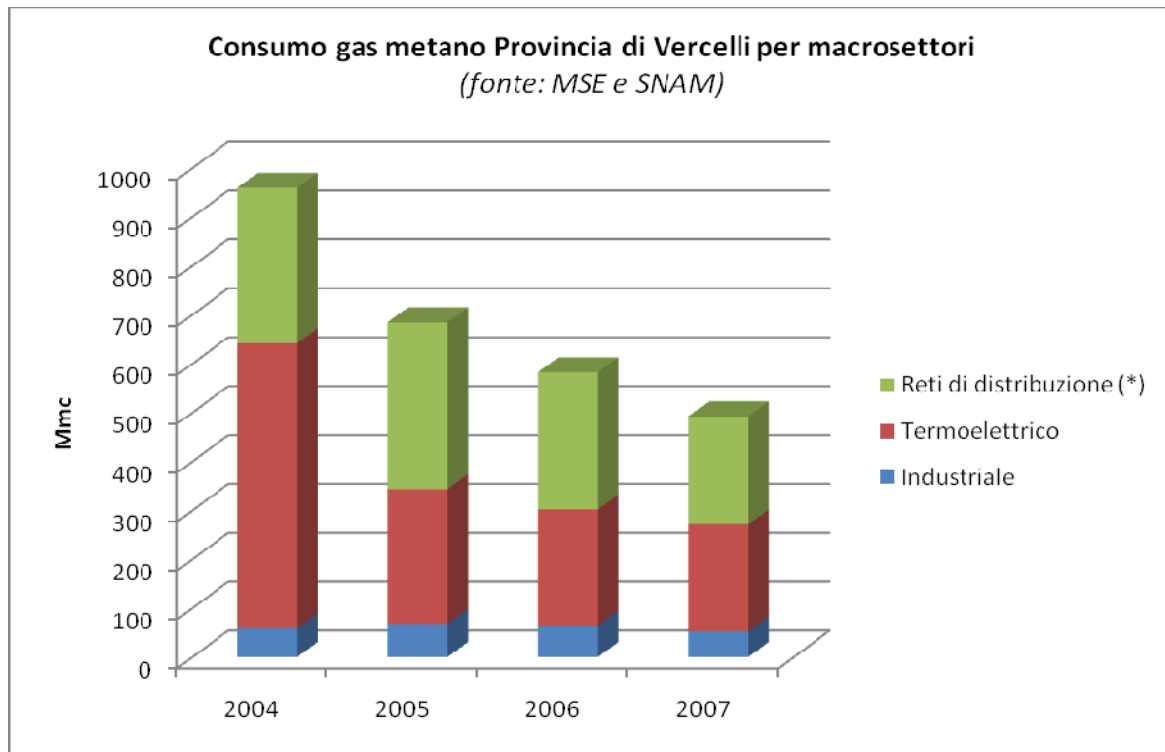


Figura 1 - Consumi gas metano Provincia di Vercelli per macrosettori (milioni di metri cubi)

La Figura 2 riporta la suddivisione dei consumi di gas metano della Provincia di Vercelli per macrosettori (dato 2007).

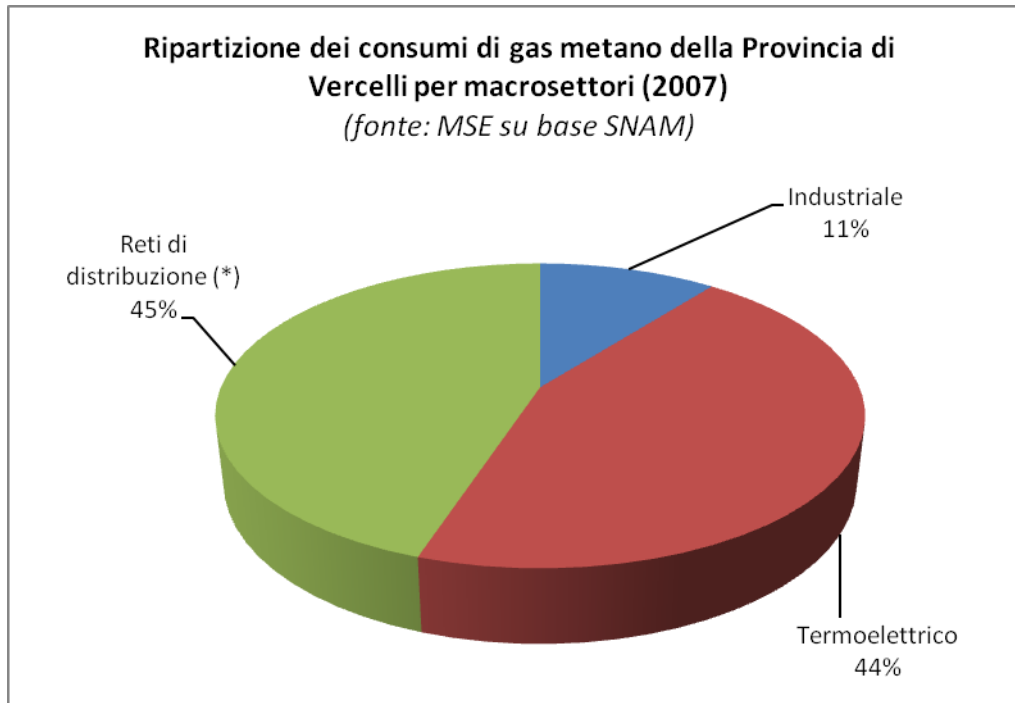


Figura 2 - Ripartizione consumi gas metano Provincia di Vercelli per macrosettori

2.1.2 Prodotti petroliferi

I dati relativi al consumo di prodotti petroliferi sono stati forniti dall'Ufficio delle Dogane (ex UTF) e comprendono sia i combustibili venduti presso i depositi commerciali, sia i combustibili venduti attraverso la rete di distributori stradali, nel periodo dal 2001 al 2007.

Nella Tabella 2 sono indicati i dati storici relativi alle vendite di prodotti petroliferi in Provincia di Vercelli nel periodo dal 2001 al 2007, espressi in t/a.

Tabella 2 - Consumi di prodotti petroliferi in Provincia di Vercelli espressi in t/a (fonte: Ufficio delle Dogane)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Benzina	62.908	59.199	55.274	48.481	43.075	39.147	38.014
Gasolio	120.253	125.559	131.522	126.492	111.917	114.743	109.647
GPL	6.065	5.941	5.954	6.035	6.605	6.842	6.837
Olio combustibile	5.099	4.408	3.599	2.283	1.586	2.551	2.308
kerosene	746	508	650	552	477	406	278
TOTALE	195.071	195.614	196.999	183.843	163.660	163.689	157.084

Nella Figura 3 sono riportati i dati relativi alla tabella precedente.

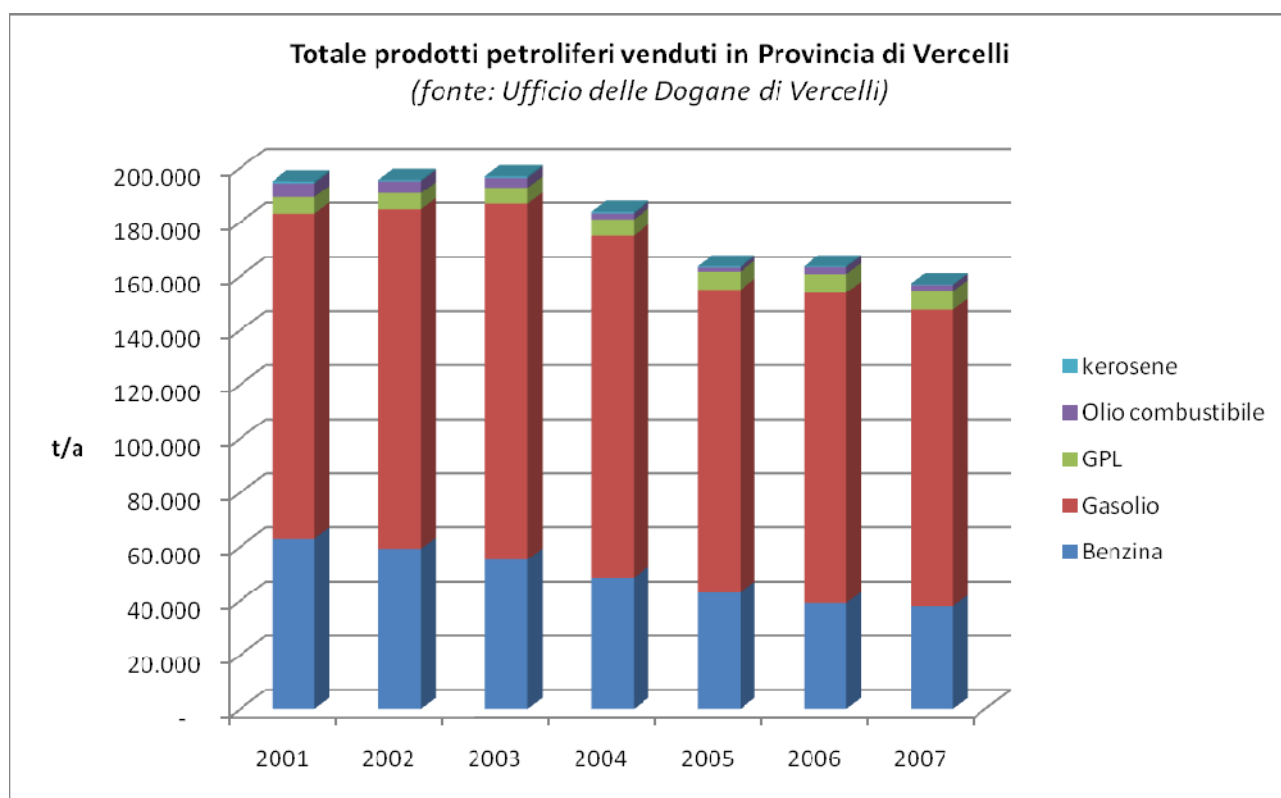


Figura 3 - Consumi di prodotti petroliferi in Provincia di Vercelli espressi in t/a (fonte: Ufficio delle Dogane)

Nella Tabella 3 sono riportati i dati di consumo di prodotti petroliferi espressi in termini energetici (MWh).

Tabella 3 - Consumi di prodotti petroliferi in Provincia di Vercelli espressi in MWh (fonte: Ufficio delle Dogane)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Benzina	767.479	722.226	674.344	591.471	525.510	477.592	463.765
Gasolio	1.431.006	1.494.152	1.565.111	1.505.255	1.331.817	1.365.437	1.304.804
GPL	77.633	76.040	76.214	77.252	84.539	87.581	87.515
Olio combustibile	58.130	50.248	41.029	26.031	18.085	29.082	26.313
kerosene	8.948	6.092	7.796	6.619	5.728	4.873	3.334
TOTALE	2.343.197	2.348.758	2.364.495	2.206.627	1.965.680	1.964.564	1.885.731

2.1.3 Energia elettrica

Nella Tabella 4 sono riportati i dati relativi ai consumi di energia elettrica suddivisi per settore e forniti da TERNA nel periodo considerato dal 2002 al 2007.

Tabella 4 - Consumi energia elettrica per settore in GWh (dati TERNA)

	Tipologia attività	2002	2003	2004	2005	2006	2007
		u.d.m. GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
1.	AGRICOLTURA	19,9	26,5	28,3	25,6	25,9	25,1
2.	INDUSTRIA	763,7	759,4	748,1	676	665,8	642,3
3.	Manifatturiera di base	179	154,8	131,3	140,6	147	148,1
4.	Siderurgica	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5.	Metalli non Ferrosi	19	20,4	20,1	20,3	22,1	19,2
6.	Chimica	57,3	47,9	29,3	45,2	48,3	50
7.	- di cui fibre	0	0	0	0	0	0
8.	Materiali da costruzione	57,6	57,8	55,9	50	51,4	51,7
9.	- estrazione da cava	4,5	4,8	6,3	6,9	7,1	6,7
10.	- ceramiche e vetrarie	8,9	7,9	7,3	7,2	7,2	8,2
11.	- cemento, calce e gesso	35,3	36,2	33,1	27	27,5	28,1
12.	- laterizi	5,7	5,8	5,9	5,6	6,2	5,7
13.	- manufatti in cemento	1,5	2,4	2,4	2,2	2,4	2,2
14.	- altre lavorazioni	1,8	0,8	0,9	1	1,1	0,9
15.	Cartaria	44,9	28,7	25,9	24,9	25	27,2
16.	- di cui carta e cartotecnica	44,5	27,6	24,8	24,3	24,4	26,6
17.	Manifatturiera non di base	556,9	564,4	572	491,4	474,3	449,4
18.	Alimentare	65,1	64,9	70,9	62	65,2	69,2
19.	Tessile, abbigl. e calzature	170,2	162,2	146,7	107,5	122,9	126,4
20.	- tessile	167,8	161,2	145,7	106,6	121,9	125,6
21.	- vestiario e abbigliamento	1,7	0,9	1	0,9	1	0,8
22.	- pelli e cuoio	0,3	0	0	0	0	0
23.	- calzature	0,4	0,1	0,1	0	0	0
24.	Meccanica	281	300,1	315	280,5	243	212,8
25.	- di cui apparecchi. elett. ed elettron.	16,3	15,1	11,6	8	7,6	8,8
26.	Mezzi di Trasporto	1,7	2,4	2,9	2,9	2,9	2,7
27.	- di cui mezzi di trasporto terrestri	1,7	2,3	2,8	2,9	2,8	2,7
28.	Lavoraz. Plastica e Gomma	16,9	16,7	17,4	16,2	17,5	17,1
29.	- di cui articoli in mat. plastiche	16,8	16,6	16,4	16	17,1	16,8
30.	Legno e Mobilio	7,3	4,5	4,8	7,3	6,7	6,5
31.	Altre Manifatturiere	14,7	13,6	14,3	15	16	14,7
32.	Costruzioni	7,4	13,8	10,3	6,8	5,3	5,4

	Tipologia attività	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	u.d.m.	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
33.	Energia ed acqua	20,4	26,4	34,6	37,3	39,2	39,5
34.	Estrazione Combustibili	0	0	0	0	0,1	0,1
35.	Raffinazione e cokerie	0	0	0,1	0,2	0,2	0,1
36.	Elettricità e Gas	12,2	15,6	23,1	26,2	27,7	28,2
37.	Acquedotti	8,2	10,8	11,3	10,9	11,2	11,1
38.	TERZIARIO	170,1	184,3	205	242	254,8	247,8
39.	Servizi vendibili	119,5	126,5	147,5	200,9	211,3	200,2
40.	Trasporti	10,1	6	6,6	7,7	9,4	8,8
41.	Comunicazioni	8,7	8,1	8,1	6,4	6,5	6,8
42.	Commercio	49,2	56,4	64,2	51,6	50,7	47,5
43.	Alberghi, Ristoranti e Bar	21,5	25,1	26,3	26,8	26,5	25,4
44.	Credito ed assicurazioni	6,7	5	4,7	3,9	3,5	3,1
45.	Altri Servizi Vendibili	23,3	25,9	37,6	104,6	114,7	108,7
46.	Servizi non vendibili	50,6	57,8	57,5	41,1	43,5	47,5
47.	Pubblica amministrazione	10,6	14,3	20,2	13,6	13,3	15,3
48.	Illuminazione pubblica	18,8	19,8	15,8	16,2	17,2	18,9
49.	Altri Servizi non Vendibili	21,2	23,6	21,5	11,3	13	13,4
50.	DOMESTICO	202,2	204,3	198	193,7	195	189,2
51.	- di cui serv. gen. edifici	20,7	6,9	7,3	7,1	7,2	7,2
52.	TOTALE	1.155,90	1.174,60	1.179,40	1.137,30	1.141,40	1.104,40

Nella Figura 4 sono illustrati gli stessi dati.

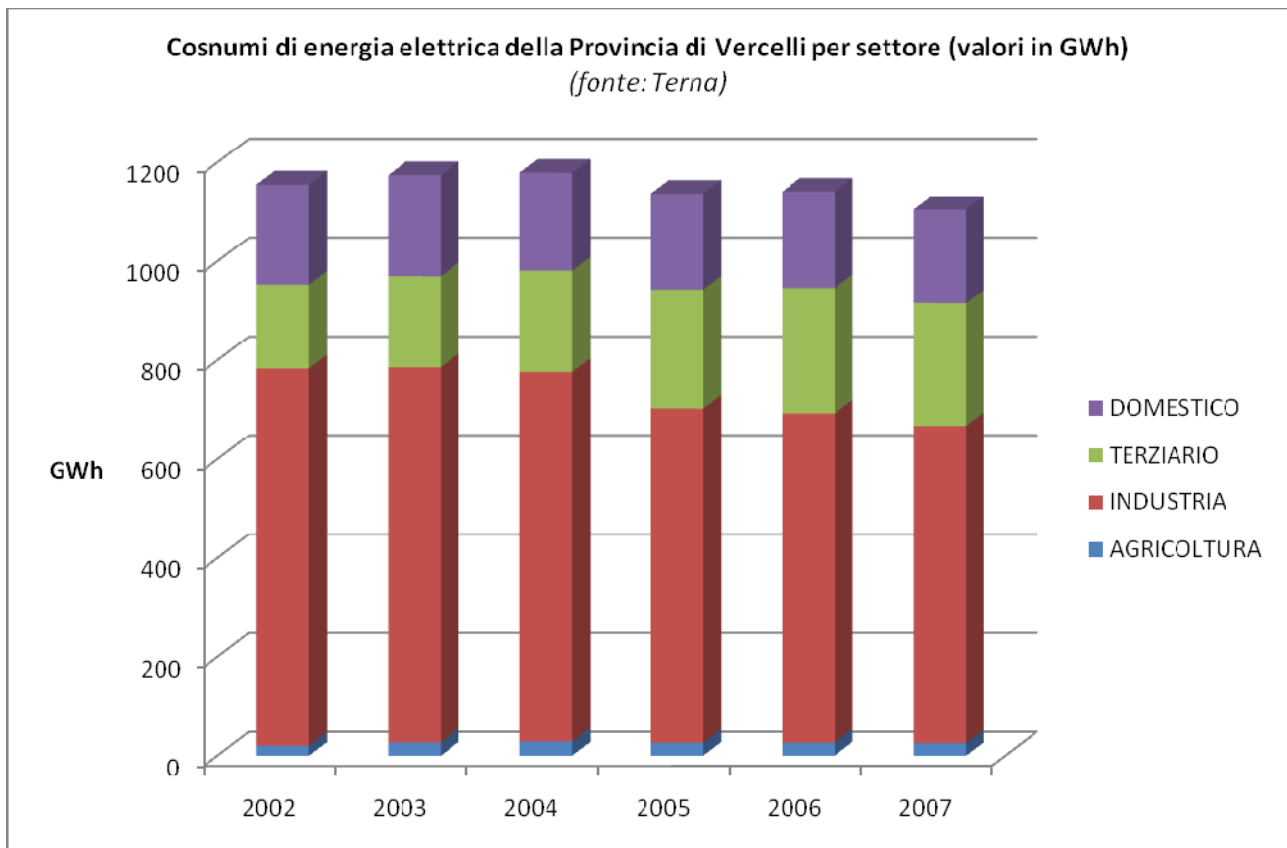


Figura 4 - Consumi energia elettrica per settore in GWh (dati TERNA)

2.1.4 Consumi totali

Si riporta la suddivisione per settori (Figura 5) e per vettori (Figura 6) dei consumi totali in Provincia di Vercelli per l'anno 2007.

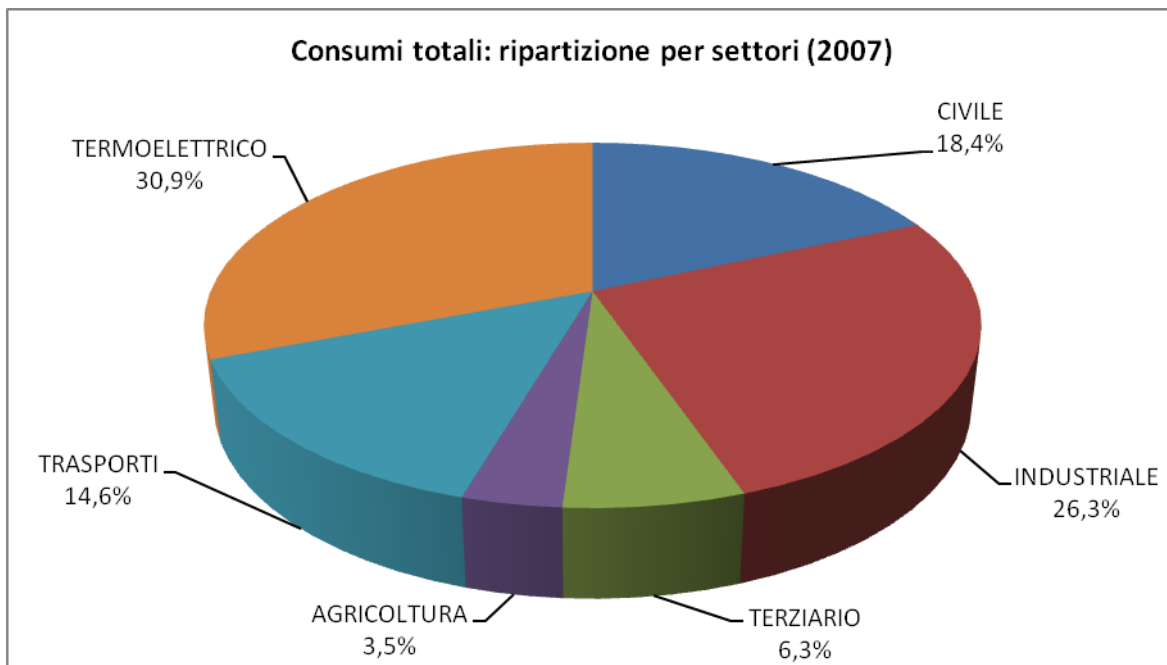


Figura 5 - Ripartizione consumi globali per settore

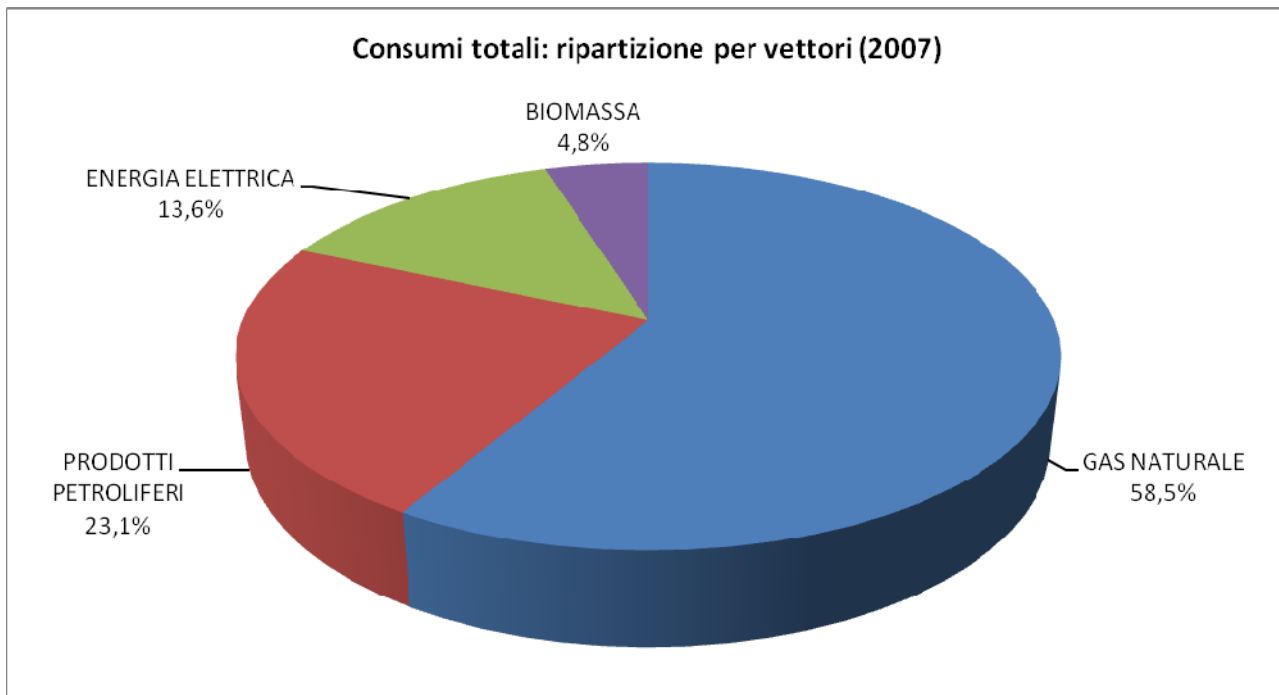


Figura 6 - Ripartizione consumi globali per vettore

2.2 Produzione di energia elettrica

Nel 2007, la produzione di energia elettrica in Provincia di Vercelli è stata così ripartita:

Energia primaria	Produzione annua (MWh)	Fonte dei dati
Gasolio	3.133	Ufficio delle Dogane
Gas metano (1)	963.752	Ufficio delle Dogane
Rifiuti (termovalorizzatore)	23.470	Veolia
Lolla di riso	65.051	Ufficio delle Dogane
Fotovoltaico	199	Ufficio delle Dogane
Idroelettrico	115.049	Ufficio delle dogane
TOTALE	1.170.564	

(1) Galileo Ferraris (ENEL): 566.400 MWh (2007); ACTV 335.417 MWh (2007)

In Figura 7 è riportata la ripartizione dell'energia elettrica prodotta in funzione delle fonti rinnovabili impiegate.

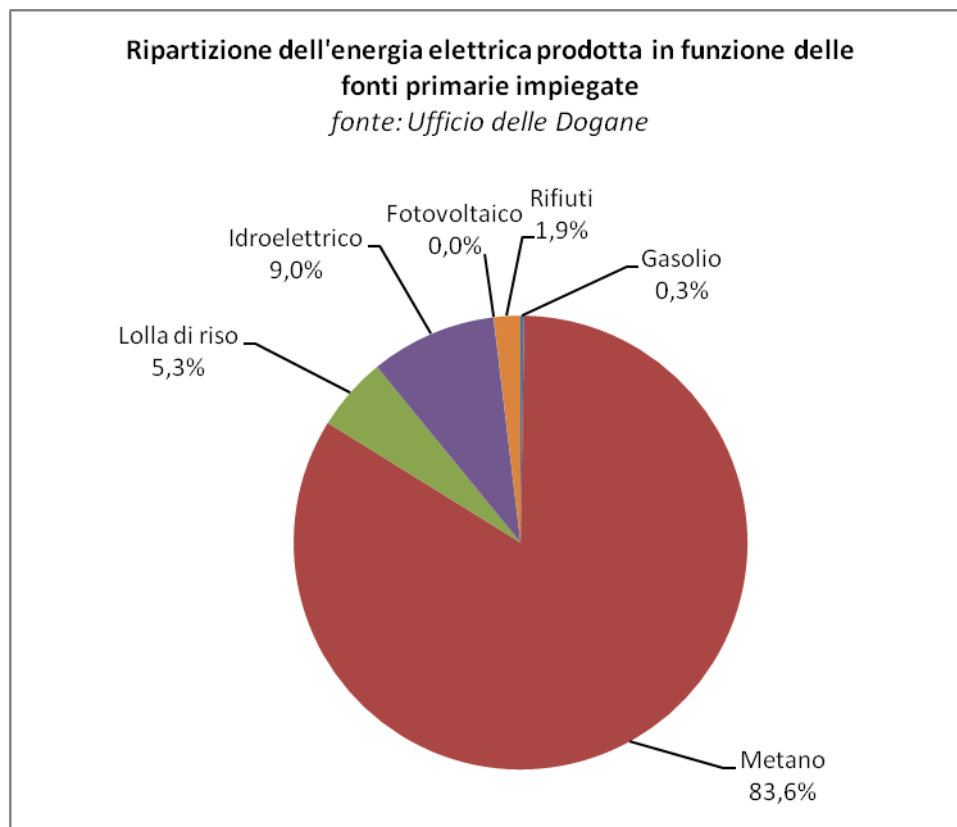


Figura 7 - Ripartizione dell'energia elettrica prodotta in funzione delle fonti primarie impiegate in Provincia di Vercelli (dati al 2007)

Sul totale della produzione, **180.299 MWh** sono prodotti con fonti rinnovabili (lolla di riso, idroelettrico e FV) che rappresentano circa il **15,4%** della produzione al 2007.

Il fabbisogno di energia elettrica della provincia di Vercelli risulta pari a **1.104.000 MWh** (dato al 2007, vedere Tabella 4). Quindi nel 2007 produzione e consumi si sono praticamente equivalsi. Inoltre, va detto che la produzione da fonte rinnovabile è pari al **16,3%** del fabbisogno.

Recentemente è entrata in funzione la centrale E.ON. presso il Comune di Livorno Ferraris, la cui produzione di energia elettrica è stimata pari a **5.000.000 MWh/a**. Pertanto si deducono alcune considerazioni:

1. nel prossimo futuro, l'energia prodotta sarà pari a circa **6.170.000 MWh/a**, e il fabbisogno sarà solo il 20% circa della produzione (tenendo conto di un trend complessivamente decrescente).
2. La già elevata produzione (o potenziale produzione) di energia elettrica determina un fattore significativo nella valutazione dei criteri da adottare per incentivare o meno impianti cogenerativi (anche a biomassa) sul territorio, tenendo conto soprattutto della taglia.
3. La percentuale di produzione da fonti rinnovabili sul totale della produzione si ridurrà al **2,9%**, mentre ovviamente la percentuale rispetto al fabbisogno resterà immutata.

La Figura 8 riporta graficamente il confronto tra consumo e produzione di energia elettrica, mentre la Figura 9 riporta l'andamento nel periodo 2002-2007 di produzione e consumi. Ovviamente la curva della produzione avrà già nel 2009 una impennata verso l'alto per l'entrata in funzione della centrale E.ON..

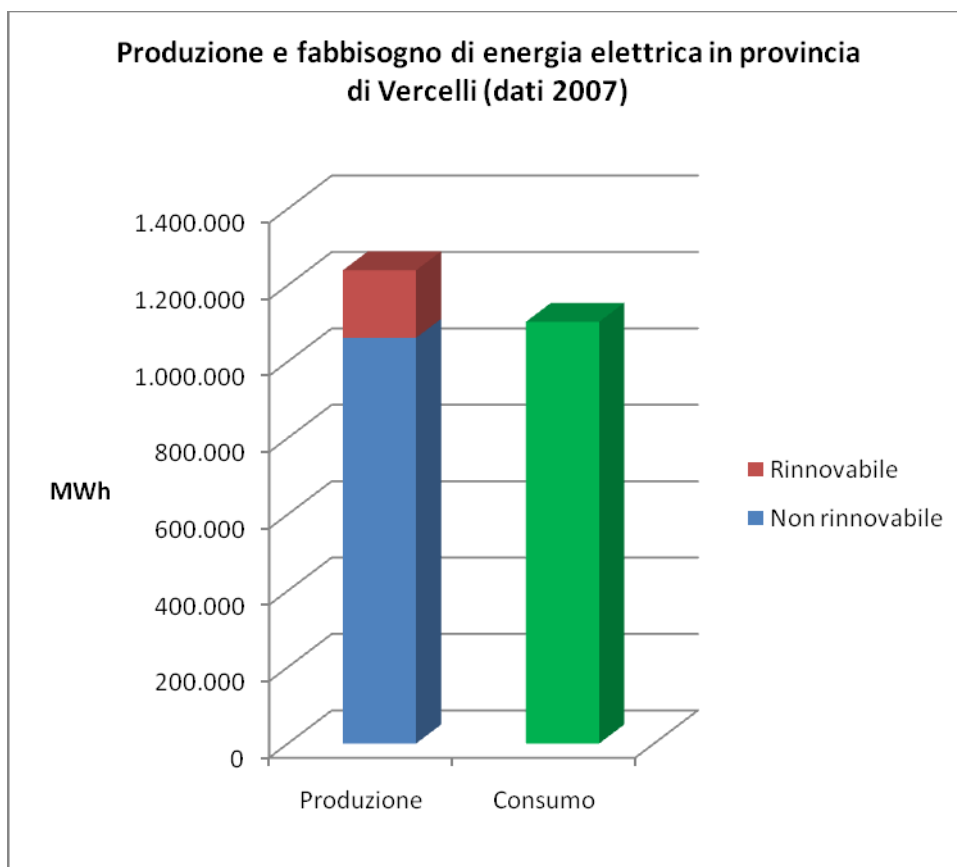


Figura 8 - Confronto tra produzione e consumo di energia elettrica in Provincia di Vercelli (2007)

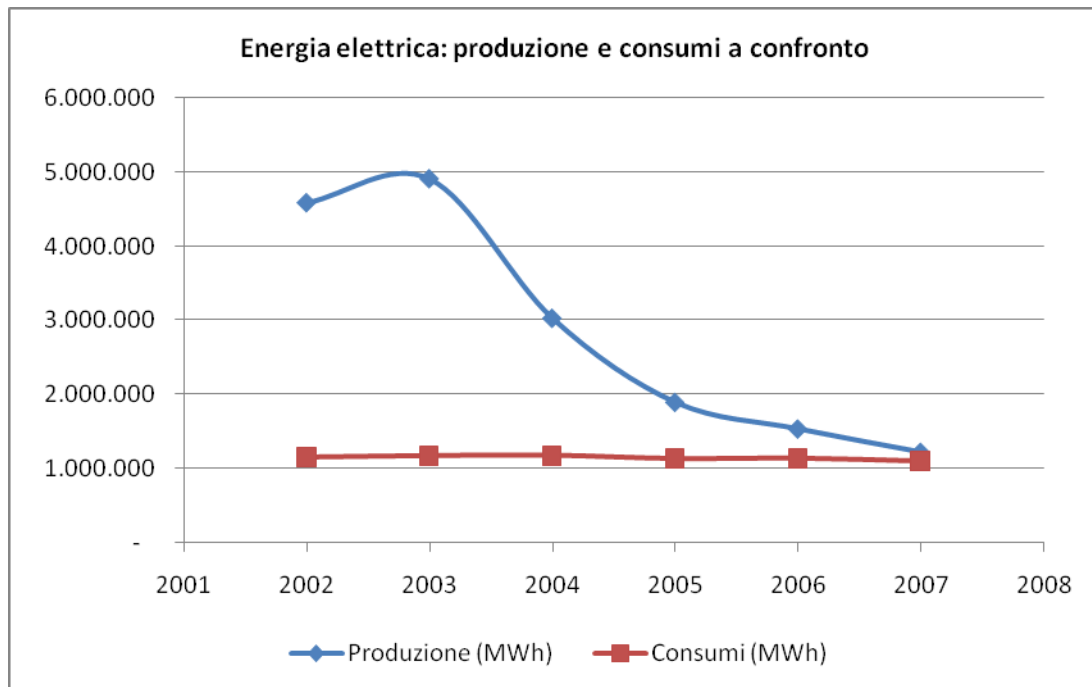


Figura 9 - Confronto tra produzione e consumo di energia elettrica in Provincia di Vercelli

3 Quadro delle emissioni

3.1 Metodologia

La valutazione delle emissioni di gas climalteranti viene fatta in base ai dati di consumo e produzione contenuti nel bilancio energetico-ambientale.

In primis va specificato che per gas climalteranti non si intende la sola CO₂ emessa a seguito delle attività antropiche, ma anche le emissioni di altri gas, quali idrocarburi e NO_x, che causano, a seguito di una variazione della loro concentrazione nello strato atmosferico, l'effetto serra. Per tener conto delle emissioni globali di tutti i gas con effetto serra, si utilizza il metodo dei potenziali di riscaldamento globale, il quale prevede la conversione delle emissioni dei vari gas climalteranti in un unità di misura comune denominata carbonio o anidride carbonica equivalente (CO_{2,eq}).

L'autorità di riferimento per le valutazioni sui potenziali di riscaldamento globale, o Global Warming Potentials (GWPs) è il Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC). Nel 2001, l'IPCC ha aggiornato le sue stime sui GWPs per i gas ad effetto serra e la tabella che segue è la sintesi di tale aggiornamento.

Per quel che riguarda le emissioni legate al consumo di combustibili fossili come fonte energetica, il calcolo della CO_{2,eq} totale emessa è stato fatto riferendosi ad indici di conversione, forniti da ENEA e riportati in Tabella 6.

Tabella 5 - Stime dei GWP per i principali gas climalteranti

Gas	2001 IPCC GWP
CO ₂	1
CH ₄	23
NO _x	296
HFC-23	12.000
HFC-125	3.400
HFC-134a	1.300
HFC-143a	4.300
HFC-152a	120
HFC-227ea	3.500
HFC-236fa	9.400
CF ₄	5.700
C ₂ F ₆	11.900
SF ₆	22.200

Tabella 6 - Indici di emissione di CO_{2,eq}

Coefficienti di emissione per il calcolo della CO ₂ equivalente		
Combustione di gasolio	3,53 t CO ₂ / Tep	3,58 kg CO ₂ /kg
Combustione di gas naturale	2,91 t CO ₂ / Tep	2,40 kg CO ₂ /Nm ³
Combustione di GPL	3,47 t CO ₂ / Tep	3,81 kg CO ₂ /kg
Combustione di olio combustibile	3,61 t CO ₂ / Tep	3,43 kg CO ₂ /kg

Nella valutazione delle emissioni di gas climalteranti in atmosfera legate ai consumi di energia elettrica sono state applicate due diverse metodologie, tenendo conto del fatto che sul territorio provinciale sono presenti diverse centrali termoelettriche di produzione:

METODOLOGIA 1: si è considerata la quantità emessa in base al consumo di energia primaria a bocca degli impianti di produzione;

METODOLOGIA 2: si è considerata la quantità emessa in base ai soli consumi elettrici direttamente imputabili alla Provincia.

La seconda metodologia appare indubbiamente la più consona ad una corretta valutazione delle emissioni da imputare alla Provincia.

Agli impianti termoelettrici, infatti, competono notevoli emissioni di CO₂ direttamente nel sito di produzione ma il complessivo valore dell'energia elettrica prodotta è in genere sovrabbondante rispetto ai consumi della zona di riferimento, e quindi l'energia elettrica prodotta in Provincia di Vercelli verrà consumata anche da altre province e regioni. Si può pensare che tutta l'energia prodotta in Italia dalle centrali termoelettriche costituisca il mix energetico nazionale a cui tutte le utenze italiane attingono. Di conseguenza ai consumi sono associate potenziali emissioni di CO₂ (emissioni remote) calcolate imponendo un fattore di emissione medio legato alla produzione. Tale fattore, utilizzato per la valutazione delle emissioni in Provincia derivanti dal consumo locale di energia elettrica prelevata dalla rete, è pari a 6,87 t_{CO2,eq} /Tep, ossia 0,575 kg_{CO2,eq}/kWh_{el} (Fonte ENEA).

3.2 Stima delle emissioni

Le figure seguenti riportano:

1. le emissioni legate al consumo di energia elettrica, con dettaglio sul settore;
2. le emissioni legate al consumo di gas naturale per i due macrosettori Reti di Distribuzione e Industriale. Le emissioni dovute al settore termoelettrico non sono state considerate (Metodologia 2 riportata nel paragrafo 3.1).
3. Le emissioni derivanti dalla vendita di prodotti petroliferi e quelle legate specificatamente al settori trasporti.

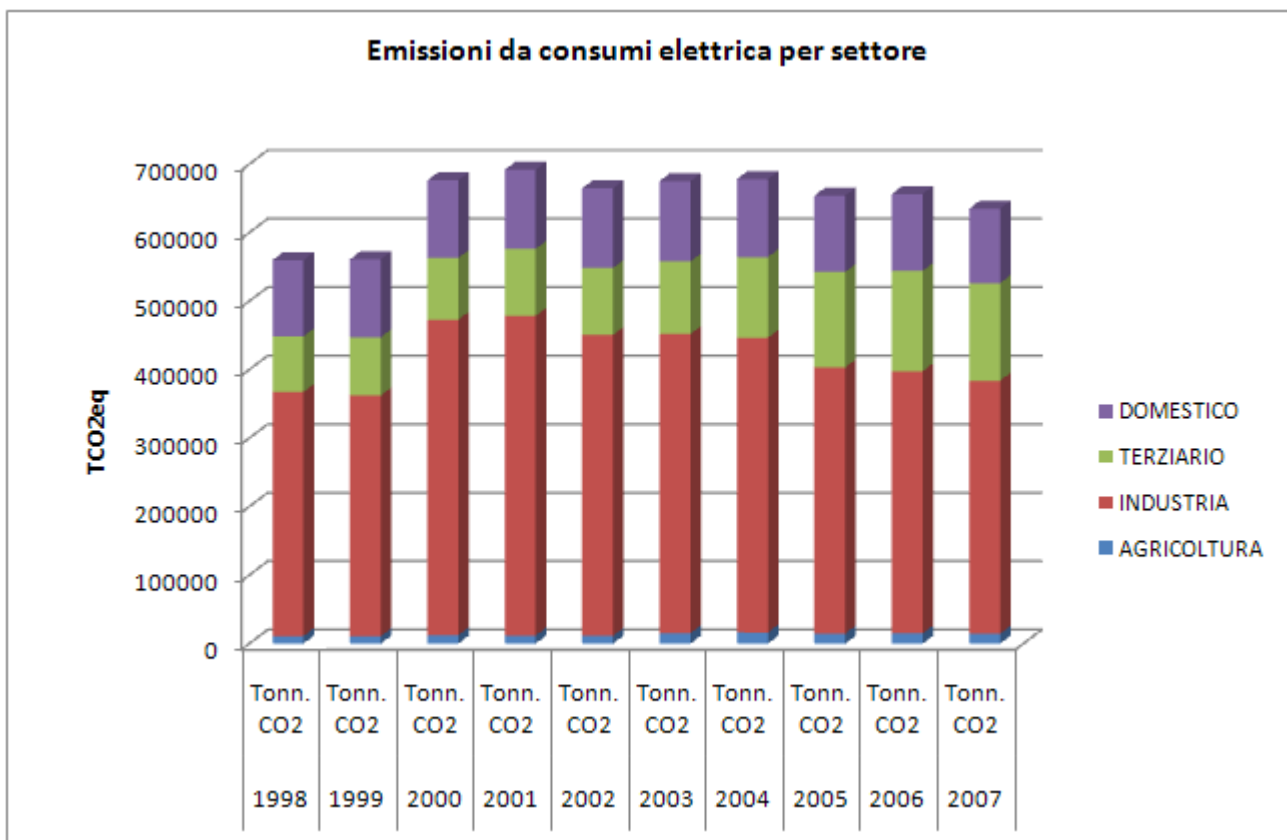


Figura 10 – Emissioni legate al consumo di energia elettrica

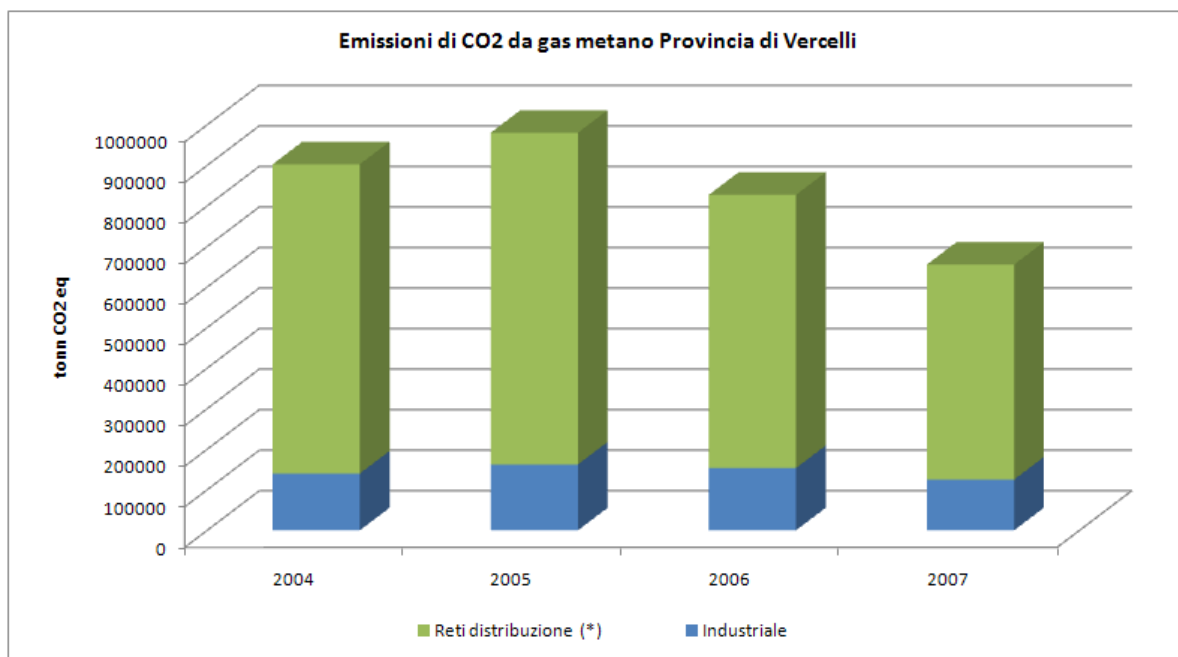


Figura 11 – Emissioni dovute al consumo di gas naturale

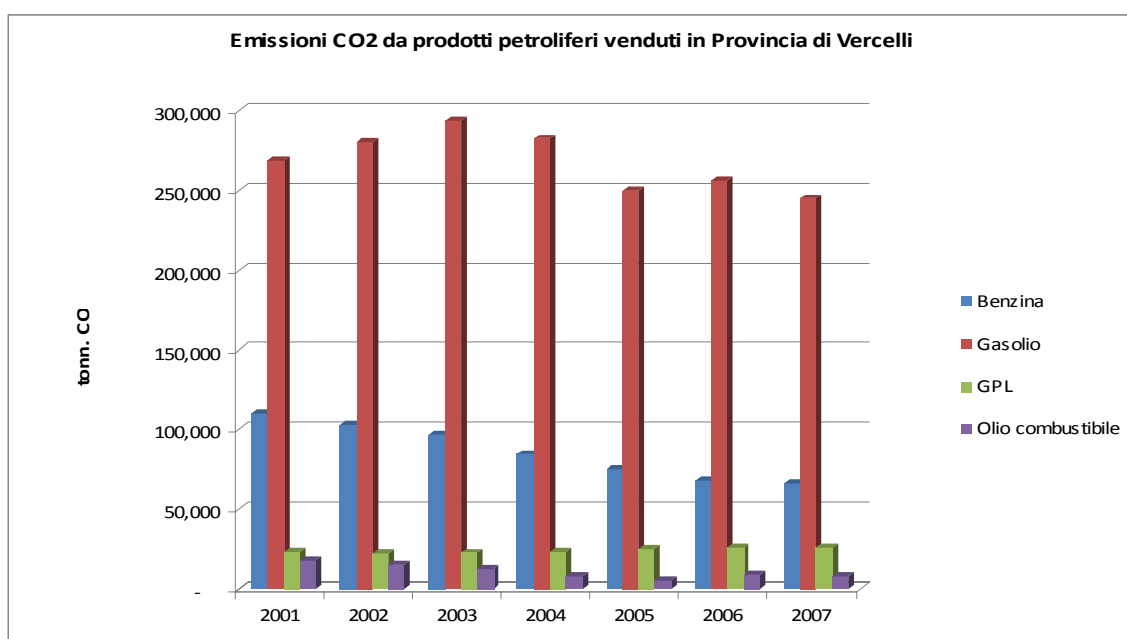


Figura 12 – Emissioni da prodotti petroliferi venduti in Provincia

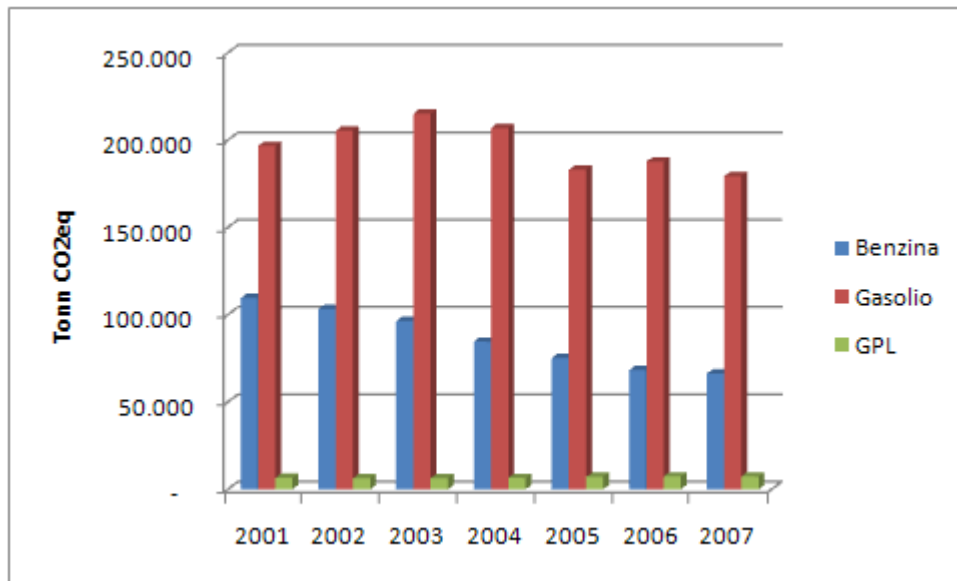


Figura 13 – Emissioni legate al consumo di prodotti petroliferi per il settore trasporti

La Figura 14 riporta la suddivisione in percentuale delle emissioni per vettore per l'anno 2007: si osserva che il gas naturale distribuito su reti secondarie incide per più della metà del totale delle emissioni di gas climalteranti. Il settore trasporti, che corrisponde ad una frazione del totale benzina + gasolio + GPL, emette complessivamente il 25,3% del totale.

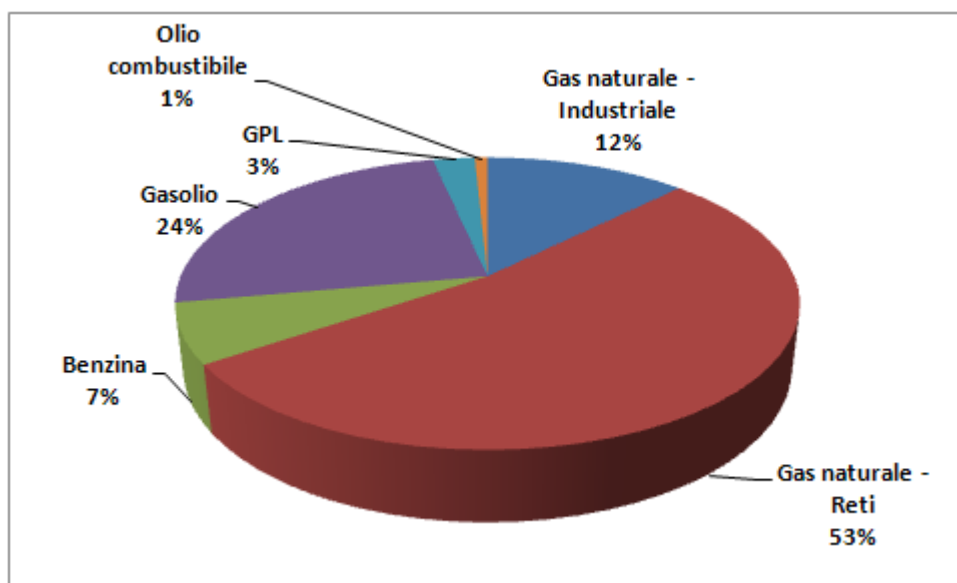


Figura 14 - Suddivisione delle emissioni per vettore (anno 2007)

3.3 Indicatori emissivi provinciali

Per valutare i sistemi energetici locali e le emissioni conseguenti ai fabbisogni energetici, si fa generalmente riferimento ad indicatori specifici. In questa sezione si farà riferimento ad indici specifici già presenti nelle valutazioni di organi internazionali (IPCC) e nazionali (ENEA).

Dalla valutazione delle emissioni complessive dei gas serra, con riferimento specifico alla quantità emessa di CO₂, e dal loro andamento nel corso degli ultimi anni, si passa alla valutazione delle emissioni

di CO₂ in rapporto alla popolazione residente (kg CO₂/pro capite). L'altro indice di riferimento considerato è il valore di CO₂ rapportato all'estensione del territorio di riferimento (kg CO₂/kmq).

La tabella che segue mostra le emissioni totali di CO_{2,eq} per il territorio della provincia di Vercelli per gli anni 2004-2007; per quanto riguarda i dati italiano e regionale si ha a disposizione lo storico che va dall'anno 1996 all'anno 2005 per l'Italia e al 2004 per la regione (dati Rapporto Energia Ambiente 2006 e precedenti). Pertanto si potranno fare confronti solo per l'anno 2004.

Tabella 7 - emissioni totali di CO_{2,eq} nella Provincia di Vercelli

tonn CO _{2,eq}	2004	2005	2006	2007
Vercelli	1.978.905	1.990.238,5	1.843.030	1.635.604

Il grafico che segue mostra l'andamento delle emissioni di CO_{2,eq} per la Provincia di Vercelli dal 2004 al 2007; i dati, riportati in tonnellate di CO_{2,eq}, mostrano una sostanziale riduzione delle emissioni climalteranti della provincia, legata prevalentemente dalla riduzione di consumo di gas metano nel periodo di tempo considerato.

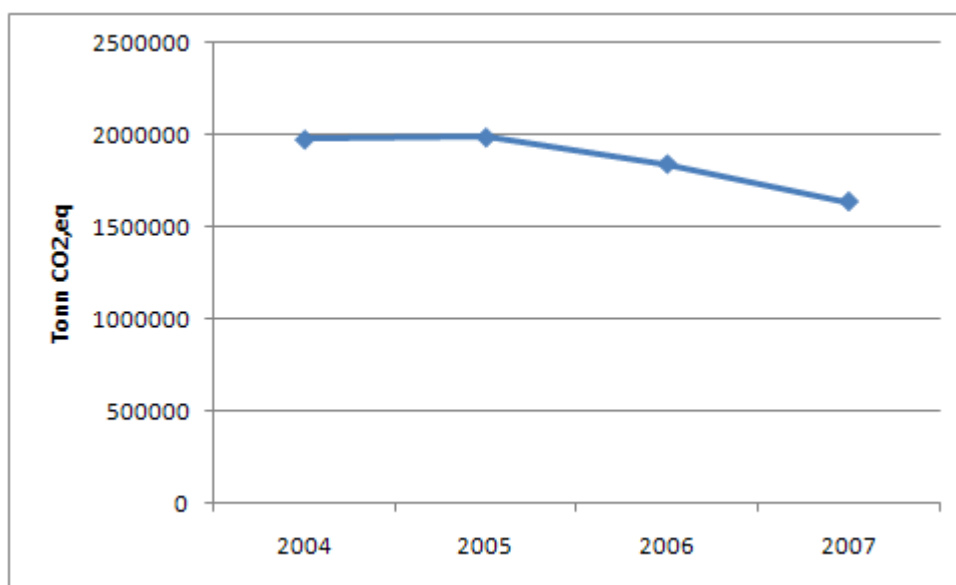


Figura 15 – Evoluzione delle emissioni negli anni 2004-2007

Nel 2004, in tutto il territorio nazionale sono state emesse **582.520.000 tonnellate di CO_{2,eq}**, nella regione Piemonte **55.245.327 tonnellate di CO_{2,eq}**.

Nel 2004, le emissioni pro-capite in Provincia sono state **11,34 tonn CO_{2,eq}/ab.**, il valore nazionale è stato **9,85 tonn CO_{2,eq}/ab.** mentre il valor medio in Piemonte è stato **12,98 tonn CO_{2,eq}/ab.**. Pertanto, le emissioni pro-capite in Provincia di Vercelli si attestano ad un valore maggiore rispetto alla media nazionale ma minore rispetto alla media nella Regione Piemonte. Si ricorda che nella valutazione delle emissioni in Provincia non si è tenuto conto delle emissioni legate alla produzione di energia elettrica delle centrali termoelettriche installate nel territorio provinciale. Se se ne tenesse conto, l'emissione pro-capite in Provincia risulterebbe maggiore anche del dato regionale.

Per quanto riguarda le emissioni per chilometro quadrato di superficie, il dato della Provincia di Vercelli è nettamente inferiore rispetto sia al dato nazionale che a quello regionale: nel 2004, in Provincia sono state emesse **947,75 tonn CO_{2,eq}/kmq**, in Italia **1.933,1 tonn CO_{2,eq}/kmq** e in Piemonte **2.175,1 tonn CO_{2,eq}/kmq**. Tale valore risulta molto basso in Provincia grazie alla ridotta densità abitativa.

4 Potenzialità di risparmio energetico

Nei paragrafi che seguono si riportano i principali risultati ottenuti dalla valutazione di possibili interventi volti alla riduzione dei consumi termici ed elettrici. Si rimanda alla Sezione 6 del documento per approfondimenti.

4.1 Settore civile residenziale: impianti termici ed elettrici

Attraverso un uso razionale dell'energia, che si manifesta anche con piccoli accorgimenti o comportamenti da assumere quotidianamente all'interno delle abitazioni civili, è possibile ottenere lo stesso confort consumando meno energia. Eccone elencati alcuni esempi:

1. Uso intelligente degli apparecchi elettrici

E' importante usare gli apparecchi elettrici lontano dalle ore di punta (10:00-11:00 e 17:00-18:00) dove e quando sia possibile. In questo modo non si riduce il consumo effettivo di energia in kWh ma si riduce il sovraccarico della rete in termini di potenza assorbita (kW), in particolare nel periodo estivo. Inoltre c'è la possibilità di usufruire delle tariffe biorarie, che consentono di spostare alcuni consumi nelle ore notturne a tariffe inferiori. Un aiuto in questo senso può essere dato dalla domotica.

2. Non lasciare gli apparecchi in stand-by

Spegnendo completamente gli elettrodomestici, si può risparmiare ogni anno oltre 40 euro, pari all'8% dei consumi di energia elettrica di ogni singolo utente, riducendo i consumi "invisibili" legati all'accensione dei led di segnalazione e dei trasformatori di corrente che restano alimentati e generano calore inutilmente.

3. Usare lampadine a basso consumo

Rispetto ad una comune lampadina a incandescenza, una lampadina a basso consumo (CFL, fluorescente compatta) consuma fino all'80% di energia elettrica in meno. Il maggior costo è giustificato dalla durata notevolmente superiore. Se si sostituiscono anche solo 3 lampadine a incandescenza da 100 W con 3 lampadine a basso consumo da 20 W, si possono ridurre del 7% i consumi annui totali di energia elettrica. E' importante inoltre valutare correttamente il tipo di lampada e portalampada in base alla funzione che deve svolgere, per illuminare in modo efficiente la superficie in cui vi è effettiva necessità di luce.

4. Scegliere elettrodomestici ad alta efficienza energetica

Per l'acquisto di nuovi elettrodomestici è conveniente orientare la scelta verso quelli ad alta efficienza energetica. Una maggior spesa di acquisto iniziale può essere compensata nel tempo grazie al minor fabbisogno di energia elettrica richiesto. Ad esempio ad un nuovo frigorifero di classe A+ serve circa la metà dell'energia elettrica di un vecchio frigorifero e consente un risparmio economico di oltre 70 euro all'anno. Gli elettrodomestici infatti coprono almeno l'80% della bolletta elettrica. Un valido motivo per sceglierli bene e per imparare ad utilizzarli al meglio. In base alla tipologia di elettrodomestico è importante definire alcuni criteri per ottimizzarne l'efficienza. Ad esempio:

- il frigorifero va collocato lontano da sorgenti dirette o indirette di calore
- possono essere acquistate lavatrici e lavastoviglie predisposte per essere alimentate con acqua calda prodotta da sistemi a gas o rinnovabili riducendo l'utilizzo di energia elettrica

5. Sostituire lo scaldabagno elettrico con uno a gas

Il costo energetico di uno scaldabagno elettrico rispetto ad uno a gas, a parità di acqua calda prodotta, è pari al 250%. Esso, infatti, oltre ad avere una discreta potenza elettrica installata, rimane costantemente inserito nell'arco della giornata.

6. Installare valvole termostatiche sui radiatori

L'utilizzo delle valvole termostatiche costituisce un valido sistema di regolazione che garantisce il mantenimento della temperatura di ogni singolo ambiente in relazione all'energia termica gratuita dovuta, ad esempio, alla presenza di persone, all'irraggiamento solare, agli elettrodomestici in funzione. La valvola si chiude automaticamente a mano a mano e la temperatura ambiente, misurata da un sensore, si avvicina a quella desiderata, consentendo di deviare il restante flusso d'acqua calda verso gli altri radiatori ancora aperti. Quando le zone più calde arrivano alla temperatura fissata le valvole chiudono il flusso di acqua calda ai radiatori, favorendo un maggiore afflusso di acqua calda alle zone più fredde. L'installazione di valvole termostatiche sui radiatori consente con una interessante riduzione del fabbisogno di energia termica del 10-20%.

7. Regolare la temperatura

D'inverno regolare la temperatura, riducendola anche solo di due gradi (per esempio 20°C anziché 22°C), permette di ridurre dal 10% al 20% il fabbisogno di energia necessaria per riscaldare la casa. In estate, utilizzare il condizionatore anche solo un'ora in meno fa risparmiare 60 euro all'anno, cioè circa il 4% della spesa in energia elettrica. Infine è importante l'uso del timer per programmare il periodo di riscaldamento e limitarlo alle ore effettive di occupazione dell'abitazione.

Spesso è sufficiente porre maggiore attenzione ai problemi energetici già in fase di realizzazione o di ristrutturazione dell'edificio, tenendo in maggiore considerazione aspetti che talvolta vengono posti in secondo piano. Ecco alcuni accorgimenti da adottare:

8. Migliorare l'efficienza di riscaldamento con caldaie a condensazione

Sostituire quando possibile le normali caldaie con caldaie a condensazione. Esse lavorano ad un valore più basso di temperatura dell'acqua, e se ne aumenta il rendimento. Utilizzare quindi corpi scaldanti ben dimensionati. Oppure optare per il riscaldamento a pavimento radiante (funziona a temperature molto basse) magari abbinato a pannelli solari.

9. Contabilizzazione di calore

La contabilizzazione del calore è un sistema che consente ai complessi condominiali, dotati di impianto di riscaldamento centralizzato, di ripartire le spese relative al riscaldamento centralizzato in funzione dei consumi individuali di ciascun utente. Studi indipendenti hanno dimostrato che ripartire i costi in relazione ai consumi individuali porta ad un risparmio energetico complessivo dal 10% fino al 30% e oltre rispetto ad una gestione con ripartizione delle spese tradizionale (con criteri fissi, come ad esempio su base millesimale). Alla contabilizzazione del calore è possibile associare anche la ripartizione delle spese per il consumo dell'acqua, calda e/o fredda. Il servizio di contabilizzazione consiste nella lettura periodica dei valori di consumo a fine esercizio e nella rielaborazione di tali valori, in base alle caratteristiche tecniche dei singoli radiatori, per ripartire le spese sostenute secondo i consumi individuali.

Gli interventi che la singola famiglia può realizzare al fine di ridurre la spesa energetica annuale possono dividersi nelle seguenti categorie:

- Riscaldamento
- Energia Elettrica (Elettrodomestici, illuminazione)

- Aspetti comportamentali

Si sono ipotizzati 3 scenari di penetrazione delle tecnologie per la riduzione delle spese energetiche:

- **Scenario 1:** il 20% delle famiglie attua interventi o accorgimenti di risparmio energetico;
- **Scenario 2:** il 40% delle famiglie attua interventi o accorgimenti di risparmio energetico;
- **Scenario 3:** il 60% delle famiglie attua interventi o accorgimenti di risparmio energetico.

La tabella seguente riassume le potenzialità di risparmio e la conseguente riduzione delle emissioni di gas climalteranti per i 3 scenari analizzati.

Intervento	Consumo attuale (GWh/a)	Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3	
		Risparmio energetico (GWh/a)	Riduzione emissioni (kton/a)	Risparmio energetico (GWh/a)	Riduzione emissioni (kton/a)	Risparmio energetico (GWh/a)	Riduzione emissioni (kton/a)
RISCALDAMENTO							
Sostituzione caldaia	1219,5	41,2	12,36	82,4	24,7	123,6,1	37,1
Sistema di controllo: valvole termostatiche e cronotermostato	1013,4	20,3	6,1	40,6	12,2	60,9	18,3
ENERGIA ELETTRICA							
LAVATRICE: Sostituzione di un modello tradizionale (classe B-C) con uno a basso consumo (Classe A)	24.6	1,26	0,72	2,52	1,44	3,78	2,16
LAVASTOVIGLIE: Sostituzione di un modello tradizionale (classe A) con uno a basso consumo (Classe AAA)	7.6	0,64	0,36	1,28	0,72	1,92	1,08
TELEVISORE: Acquisto televisore a basso consumo e risparmio rispetto a uno tradizionale	21.1	1,26	0,72	2,52	1,44	3,78	2,16
FRIGORIFERO: Sostituzione di un modello tradizionale (classe B) con uno a basso consumo (Classe A+).	34.1	2,38	1,38	4,76	2,76	7,14	4,14
SCALDABAGNO: Sostituzione di uno elettrico con una caldaia a gas	38.0	4,56	2,62	9,12	5,24	13,68	7,86
ILLUMINAZIONE:	28.5	4,28	2,46	8,56	4,92	12,84	7,38

sostituzione lampadine ad incandescenza con fluorescenti compatte							
ASPETTI COMPORTAMENTALI							
LAVATRICE: usare la lavatrice con cicli di lavaggio a basse temperature: 40° invece che 90°	18,4	1,1	0,64	2,2	1,28	3,3	1,92
LAVASTOVIGLIE: utilizzare l'apparecchio a pieno carico	4,4	0,26	0,16	0,52	0,32	0,78	0,48
TELEVISORE: Spegnerne la funzione stand-by	14,8	0,3	0,16	0,6	0,32	0,9	0,48

4.2 Settore civile residenziale: strutture e isolamento termico

Nel settore civile è possibile ridurre sensibilmente i consumi di energia e le emissioni in atmosfera mediante il risanamento energetico del patrimonio edilizio esistente e la progettazione di edifici nuovi con prestazioni elevate di isolamento termico, fino a raggiungere il livello degli edifici passivi e a bassissimo consumo di energia.

Il numero di edifici presenti sul territorio provinciale è 74.998, la maggior parte dei quali (circa l'88%) sono stati costruiti prima del 1977 (dati ISTAT, vedi Sezione 2). Riguardo il consumo energetico per riscaldamento negli edifici, si può ipotizzare un consumo di 200-250 kWh/m²anno per gli edifici costruiti prima del 1977 e un consumo di 100-150 kWh/m²anno per quelli costruiti dopo il 1991 (Fonte: ENEA). Di contro, il dlgs. 311/2006 riporta i seguenti obiettivi per la Provincia di Vercelli riguardo i nuovi edifici:

- 48-120 kWh/m²anno nel 2006-2008
- 44-117 kWh/m²anno nel 2008-2010
- 40-102 kWh/m²anno dopo il 2010

Pertanto, da un parte si dovranno seguire precise indicazioni nella costruzione di nuovi edifici, dall'altra molto potrà essere fatto per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti.

Di seguito si riportano alcuni accorgimenti e le principali tecnologie applicabili per la riqualificazione del patrimonio edilizio e per la riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio:

- **Isolamento termico dell'involucro**, al fine di ridurre, mediante l'uso di materiali isolanti, le dispersioni termiche in modo da immagazzinare il calore nei periodi freddi e il freddo nei periodi caldi. Gli isolanti possono essere:
 - Di origine vegetale (sughero, fibra di cellulosa, fibra di legno)
 - Di origine minerale (fibra di roccia, di vetro, di argilla espansa, calce-cemento)
 - Di origine sintetica (fibra di poliestere, polistirene, poliuretano)
 - Misti (vegetali-minerali, vegetali-sintetici, minerali-sintetici)

Il grado di isolamento termico si misura mediante il coefficiente di trasmittanza termica, che rappresenta il flusso di calore che passa attraverso 1 m² di superficie per ogni grado di differenza tra la superficie interna e la superficie esterna, o mediante la resistenza termica che altro non è che l'inverso della trasmittanza. Gli isolanti sono in grado di ridurre notevolmente il valore della trasmittanza termica delle pareti. A titolo di esempio si riporta nella tabella seguente un esempio di parete multistrato.

Strati della parete	Resistenza termica (m ² K/W)
Strato liminare interno	0,122
Intonaco di calce	0,019
Rifodera interna tramezze	0,294
Barriera vapore	0,012
Isolante in lana di roccia	3,077
Guaina	0,046
Intonaco in calce-cemento	0,017
Strato liminare esterno	0,043
TOTALE	3,629

- **Miglioramento delle prestazioni dei serramenti**, che dipende dal materiale dell'infisso, dal vetro (doppi e tripli vetri) e dalla tenuta delle guarnizioni perimetrali. Un buon isolamento dei serramenti consente di risparmiare circa il 20-30% di energia che andrebbe inutilmente dissipata.
- **Applicazione di schermature solari**, per le parti vetrate dell'involucro, mediante schermi di copertura.

Inoltre, si riportano una serie di accorgimenti da considerare in fase di progettazione di nuovi edifici:

- **Orientamento dell'edificio**. Una buona soluzione è rappresentata da una forma rettangolare allungata lungo l'asse est-ovest, con la zona giorno dell'edificio rivolta verso sud, in modo tale da avere una buona illuminazione naturale per tutto il giorno, un miglior guadagno termico e una buona ventilazione.
- **I sistemi solari passivi**, che sfruttano la costruzione stessa come collettore e accumulatore di energia per il riscaldamento senza impiegare dispositivi meccanici per la movimentazione dei fluidi.

Si sono definiti quattro scenari per valutare le potenzialità di risparmio energetico conseguenti ad interventi di riqualificazione delle strutture:

- **Scenario 1**: risparmio del 60% per famiglia sul 20% delle famiglie (interventi più onerosi)
- **Scenario 2**: risparmio del 60% per famiglia sul 40% delle famiglie (interventi più onerosi)
- **Scenario 3**: risparmio del 20% per famiglia sul 30% delle famiglie (interventi meno onerosi)
- **Scenario 4**: risparmio del 20% per famiglia sul 60% delle famiglie (interventi meno onerosi)

La tabella seguente riassume i risultati ottenuti.

Intervento	Consumo attuale (GWh/a)	TOTALE		Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3		Scenario 4	
		Risparmio energetico (GWh/a)	Riduzione emissioni (kton/a)	Risparmio energetico (GWh/a)	Riduzione emissioni (kton/a)	Risparmio energetico (GWh/a)	Riduzione emissioni (kton/a)	Risparmio energetico (GWh/a)	Riduzione emissioni (kton/a)	Risparmio energetico (GWh/a)	Riduzione emissioni (kton/a)
RIQUALIFICAZIONE EDIFICI AD USO CIVILE DOMESTICO											
Isolamento pareti esterne, sostituzione infissi	1219,5	731,7	219,5	146,34	43,9	292,68	87,8	73,17	22	146,34	43,9

4.3 Settore terziario

Gli interventi ipotizzati nel settore terziario dei Servizi Vendibili, per ottenere un risparmio energetico, sono riportati nella Sezione 6 del documento. Alcuni interventi riguardano solo il macrosettore dell'ospitalità professionale (alberghi, ristoranti e bar), altri sono interventi generici applicabili a tutto il settore. Alcuni interventi riguardano il consumo elettrico, altri il consumo termico. Viene indicato per ogni intervento ipotizzato il consumo di riferimento ed il risparmio massimo conseguibile con 2 scenari di intervento:

- i. massimo risparmio, ottenuto applicando gli interventi proposti a tutti gli utenti; corrisponde alle potenzialità di risparmio complessiva del settore;
- ii. risparmio conseguibile, ottenibile applicando gli interventi proposti in caso di normale sostituzione dovuta al ricambio di mercato o politiche mediamente incentivanti.

Si riporta la tabella riassuntiva dello scenario 2 definito "Risparmio conseguibile", che sicuramente è più verosimile dello scenario di massimo risparmio.

Intervento	Consumo attuale (GWh/anno)	Risparmio energetico (GWh/anno)	Riduzione emissioni (kton/anno)
RISCALDAMENTO			
coibentazione per il terziario	313,4	47	14.1
miglioramento dell'efficienza del parco caldaie esistente	313,4	29	8.7
sostituzione forni e macchine per la cottura a gas nel settore dell'ospitalità professionale	38,7	5	1.4
installazione piccola e media cogenerazione	340,6	-5	-1.5
ENERGIA ELETTRICA			
sostituzione macchine per freddo con macchine più efficienti	8,2	1,0	0.6
sostituzione macchine per cottura con modelli a basso consumo	7,1	0,8	0.4
sostituzione macchine per lavaggio con modelli a basso consumo	2,9	0,2	0.1
miglioramento dell'efficienza media dello stock degli impianti	24,1	2,0	1.2
sostituzione delle attuali pdc reversibili con macchine più efficienti	23,2	1,2	0.7
installazione piccola e media cogenerazione	191,5	3,4	1.9
sostituzione lampade	54,2	10,8	6.2
TOTALE	532	96	34

4.4 Settore *Pubblica Amministrazione*

Il settore pubblico, secondo quanto indicato dalla Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici, può e deve svolgere un ruolo esemplare nella promozione di una politica di efficienza energetica. In ogni Stato membro, si legge nella Direttiva, *“il settore pubblico dovrebbe dare il buon esempio per quanto riguarda gli investimenti, la manutenzione e altre spese riguardanti attrezzature che consumano energia, i servizi energetici nonché altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica”*.

Pertanto *“gli Stati membri assicurano che il settore pubblico prenda una o più misure di miglioramento dell'efficienza energetica privilegiando quelle efficaci sotto il profilo costi-benefici che generano il maggior risparmio energetico nel minor lasso di tempo”*.

La Direttiva 2006/32/CE è stata recepita in Italia da un apposito decreto legislativo, approvato in via definitiva lo scorso 30 maggio, che agli articoli 12-15 contiene disposizioni proprio in materia di efficienza energetica nel settore pubblico.


In particolare, le pubbliche amministrazioni avranno l'obbligo di utilizzare strumenti finanziari per il risparmio energetico per la realizzazione degli interventi di riqualificazione, compresi i contratti di rendimento energetico, che prevedono una riduzione dei consumi di energia misurabile e predeterminata; saranno tenute a redigere le diagnosi energetiche degli edifici pubblici o ad uso pubblico, in caso di interventi di ristrutturazione degli impianti termici, compresa la sostituzione dei generatori, o di ristrutturazioni edilizie che riguardino almeno il 15 per cento della superficie esterna dell'involucro edilizio che racchiude il volume lordo riscaldato. Inoltre, dovranno redigere la certificazione energetica degli edifici pubblici od ad uso pubblico, nel caso in cui la metratura utile totale superi i 1000 metri quadrati, e affiggere l'attestato di certificazione in un luogo, dello stesso edificio, facilmente accessibile al pubblico, ai sensi dell'articolo 6, comma 7, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

Il provvedimento prevede anche il monitoraggio e la comunicazione ai cittadini del ruolo e dell'azione della pubblica amministrazione per quanto concerne l'efficienza energetica. I responsabili delle pubbliche amministrazioni sono infatti tenuti a trasmettere all'Agenzia nazionale per l'efficienza energetica, le cui funzioni saranno svolte dall'ENEA, una scheda informativa degli interventi e delle azioni di promozione dell'efficienza energetica intraprese.

La Pubblica Amministrazione può promuovere interventi di efficienza energetica nei seguenti settori:

- Illuminazione pubblica;
- Scuole;
- Ospedali;
- Uffici;
- Impianti sportivi;
- Trasporto pubblico;
- Impianti semaforici.


Sono state valutate le potenzialità di intervento nelle scuole e negli ospedali, secondo i seguenti scenari:

 Strutture scolastiche:

Scenario 1: interventi nel 20% delle strutture scolastiche;

Scenario 2: interventi nel 40% delle strutture scolastiche;

Scenario 3: interventi nel 60% delle strutture scolastiche.

 Strutture ospedaliere:

Scenario 1: interventi nel 20% delle strutture ospedaliere;

Scenario 2: interventi nel 40% delle strutture ospedaliere;

Scenario 3: interventi nel 60% delle strutture ospedaliere.

La seguente tabella riporta i risultati ottenuti.

Intervento	Consumo attuale (GWh/a)	TOTALE			Scenario 1			Scenario 2			Scenario 1		
		Risparmio termico (GWh _{th} /a)	Risparmio elettrico (GWh _{th} /a)	Riduzione emissioni (ton/a)	Risparmio termico (GWh _{th} /a)	Risparmio elettrico (GWh _{th} /a)	Riduzione emissioni (ton/a)	Risparmio termico (GWh _{th} /a)	Risparmio elettrico (GWh _{th} /a)	Riduzione emissioni (ton/a)	Risparmio termico (GWh _{th} /a)	Risparmio elettrico (GWh _{th} /a)	Riduzione emissioni (ton/a)
STRUTTURE SCOLASTICHE													
Interventi di risparmio energetico	31,8 GWh _{th} /a 6,7 GWh _{el} /a	12,7	1,33	3.944,5	2,54	0,27	788,9	5,08	0,54	1.577,7	7,62	0,8	2.366,6
STRUTTURE OSPEDALIERE													
Interventi di risparmio energetico	83,6 GWh _{th} /a	25,1	-	6.270,5	5,02	-	1.254,1	10,04	-	2.508,1	15,06	-	3.762,2

4.5 Illuminazione pubblica

Il settore dell'illuminazione pubblica presenta alcune caratteristiche che lo rendono ideale per fornire un contributo concreto alla promozione delle tecnologie di efficienza energetica e al raggiungimento degli obiettivi ambientali nazionali:

Visibilità. Il sistema di illuminazione pubblica è un'infrastruttura di grande visibilità e caratterizzato da una forte presenza nella nostra vita quotidiana.

Facilità. L'illuminazione pubblica è un settore in cui gli interventi di risparmio sono facili da valutare: sono infatti assimilabili agli interventi proposti per il risparmio in ambito domestico, con il vantaggio di essere favoriti dalla gestione unitaria degli impianti.

Rilevanza. I consumi per illuminazione pubblica rappresentano l'1,9% dei consumi elettrici italiani (5.917,7 GWh consumati nel 2004) e contribuiscono complessivamente per una quantità di energia primaria pari a 1,3 mln di tep, pari a circa 3,55 mln di tonnellate di CO₂ emesse in atmosfera ogni anno.

Monofunzionalità del consumo. Dal punto di vista impiantistico, la rete di illuminazione pubblica è composta solo dai cavi, dai sostegni (pali, mensole o tesate) e dalle armature comprendenti lampade e ausiliari. Il funzionamento e i consumi sono quindi facilmente prevedibili in base alla tipologia e alle quantità di apparecchi che sono complessivamente limitati nel tipo e nel numero, e destinati a svolgere un solo tipo di funzione, pianificata e controllata. Gli interventi sono quindi attuabili su grande scala, perché gli impianti sono costituiti da lampade di cui si conoscono le ubicazioni, le quantità, le potenze e la durata di utilizzo.

Difficoltà finanziarie dei Comuni. Le progressive e croniche difficoltà economiche degli enti locali stanno creando i presupposti per il contenimento delle spese correnti attraverso la riduzione dei costi energetici, dando anche un segnale di efficienza amministrativa ai propri cittadini.

Partendo dall'analisi della situazione presente degli impianti dei Comuni in Provincia, occorre:

- implementare in maniera programmata e graduale sistemi innovativi per il controllo del flusso luminoso;
- adeguare gli apparecchi per la prevenzione dell'inquinamento luminoso;
- eliminare le lampade potenzialmente inquinanti (Hg vapori di mercurio) e sostituirle con altrettante **lampade SAP a vapori di sodio ad alta pressione**. Questo porta tre vantaggi:
 - vita utile maggiore delle lampade
 - riduzione del consumo energetico e delle spese di sostituzione
 - facile ed economico smaltimento delle lampade esauste;
- installare controllori di potenza (strumenti che forniscono energia stabilizzata) e regolatori di tensione per parzializzare la tensione sulle lampade; testare e installare alimentatori elettronici sugli impianti di pubblica amministrazione;
- equipaggiare i lampioni con plafoniere ad elevata resa luminosa con un angolo di rifrazione della luce che la direzioni verso terra evitando dispersioni laterali.

Negli impianti di medio-grande dimensione, l'installazione dei soli **controllori di potenza** offre i vantaggi di ridurre il consumo giornaliero di energia, valutabile sull'ordine del 30%, grazie alla stabilizzazione e regolazione opportuna della tensione di alimentazione, di programmare il flusso luminoso di cui si ha effettivamente bisogno (ad esempio minore durante la notte fonda rispetto alla sera, quando il traffico veicolare si riduce), di garantire inoltre una maggiore durata delle lampade e una

riduzione dei guasti provocati da sbalzi di tensione. Tali impianti possono essere gestiti in telecontrollo consentendo quindi un monitoraggio pianificato e automatico dello stato di funzionamento degli stessi, la programmazione del funzionamento, le eventuali anomalie, i consumi.

I vantaggi nell'uso di **alimentatori elettronici** rispetto a quelli tradizionali di tipo ferro-rame sono:

- minori perdite di potenza da dissipazione di calore e aumento del rendimento delle lampade per l'alimentazione in alta frequenza;
- aumento della vita media delle lampade e quindi riduzione del costo di acquisto delle stesse e diminuzione dei costi di manutenzione ;
- miglioramento della qualità della luce per assenza di striature e sfarfalli ;
- riduzione della temperatura di funzionamento;
- assenza di rumori e ronzii;
- diminuzione del peso e assenza di componenti quali reattori, accenditori e condensatori di rifasamento;
- accensione immediata ;
- come per controllori di potenza centralizzati, gli alimentatori elettronici di tipo dimmerabile con cavo pilota permettono una riduzione programmata della potenza. Queste tipologie di alimentatori vengono installati in impianti di piccole-medie dimensioni.

Particolare attenzione va rivolta ad una tecnologia applicabile al settore della pubblica illuminazione e che sembra avere grandi potenzialità per il futuro: i sistemi di illuminazione a LED. I sistemi a LED hanno un costo iniziale maggiore, dal doppio al triplo, rispetto alle soluzioni tradizionali. Considerando però la maggiore durata, il risparmio energetico e la manutenzione quasi assente, si ha un risparmio netto dal 50% al 80%.

Si riporta di seguito la scheda riassuntiva di intervento realizzata ipotizzando l'applicazione di sistemi di illuminazione più efficienti in tutta la Provincia.

Intervento	Consumo attuale (GWh/anno)	Risparmio energetico (GWh/anno)	Riduzione emissioni (kton/anno)
ILLUMINAZIONE PUBBLICA			
Sostituzione punti luce tradizionali con illuminazione ad alta efficienza	18,9	10	5,75

4.6 Settore trasporti

Il settore dei trasporti per la Provincia di Vercelli è responsabile del 25,3% del totale delle emissioni di CO_{2,eq} derivanti dall'uso di gas naturale e dei prodotti petroliferi; nell'ultimo anno (2007) la combustione di vettori energetici per l'autotrazione ha, infatti, prodotto 250 kton circa di CO_{2,eq} (180 kton da gasolio, 65 kton da benzina e 5 kton da GPL).

Il parco auto nazionale, di cui la Provincia di Vercelli rappresenta una perfetta riproposizione in scala ridotta, è caratterizzato da veicoli mediamente più vecchi dei corrispettivi presenti in unione europea.

Infatti in Provincia circolano molti veicoli Euro 0, che non rispettano alcuna normativa sulle emissioni (il 17% degli autoveicoli, il 25% degli autocarri merci, il 64% dei motocicli e il 33% degli autobus).

Si ipotizzano due scenari di intervento:

Scenario 1: ammodernamento del parco veicoli della Provincia di Vercelli ipotizzando che tutti i veicoli Euro 0, Euro 1 e Euro 2 vengano sostituiti, mediante politiche di incentivazione, con veicoli Euro 4;

Scenario 2: promozione non solo dei veicoli Euro 4, ma anche dei veicoli a metano, GPL e ibridi. Si ipotizza una penetrazione di queste tecnologie pari al 20-50% del totale dei veicoli Euro 0, Euro 1 e Euro 2.

A questi interventi se ne può aggiungere anche un altro:

- **Sostituzione del parco autobus pubblici in autobus a metano e a idrogeno**, il quale non darebbe grandi benefici in termini assoluti, in quanto gli autobus partecipano in piccola parte al quadro complessivo dei consumi e delle emissioni legate al settore trasportistico, ma avrebbe un grande impatto sulla diffusione e promozione di tecnologie pulite ed efficienti.

Si riporta di seguito la scheda riassuntiva dei benefici ottenibili.

Intervento	Consumo attuale benzina + gasolio per trasporti (GWh/anno)	Risparmio energetico (GWh/anno)	Riduzione emissioni (kton/anno)
TRASPORTO			
Scenario 1: sostituzione dei veicoli Euro 0, Euro 1 e Euro 2 con veicoli Euro 4	1418,4	269,5	110,51
Scenario 2: sostituzione dei veicoli Euro 0, Euro 1 e Euro 2 con veicoli Euro 4 + veicoli a metano – GPL – ibridi	1418,4	Penetrazione veicoli efficienti = 20% 312,1	Penetrazione veicoli efficienti = 20% 115,4
		Penetrazione veicoli efficienti = 30% 326,2	Penetrazione veicoli efficienti = 30% 117,9
		Penetrazione veicoli efficienti = 40% 354,6	Penetrazione veicoli efficienti = 40% 120,3
		Penetrazione veicoli efficienti = 50% 368,8	Penetrazione veicoli efficienti = 50% 122,8

5 Potenzialità di sfruttamento delle fonti rinnovabili

5.1 Biomasse

I principali vantaggi, ambientali ed economici, che possono derivare da una diffusione dell'uso di biomasse a fini energetici nel contesto locale della Provincia di Vercelli, sono così riassumibili:

- Procurare una buona diversificazione e nuove opportunità per il settore agricolo;
- Generare un mercato locale per gli scarti delle attività agricole, ed un mercato localizzato per colture energetiche ad alta resa che in altri Paesi (Germania, Austria) si è già sviluppato in risposta alla necessità di abbattimento del contenuto di gas ad effetto serra nell'atmosfera e dell'incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- possibilità di valorizzare energeticamente residui colturali locali altrimenti non utilizzati, ricorrendo anche a colture specializzate dirette alla produzione di piante con finalità energetica diretta o indiretta;
- diminuzione dei pericoli di incendio boschivo, grazie all'incentivazione della pulizia e manutenzione delle aree boscate;
- creazione di nuovi posti di lavoro in Provincia legati sia ai nuovi impianti sia alle filiere forestali ed agricole ad essi collegate;
- garanzia di continuità nel tempo delle iniziative, legata alla rinnovabilità intrinseca di questa fonte energetica;
- generazione di energia elettrica a basso impatto ambientale;
- realizzazione di un contributo nullo alle emissioni globali di anidride carbonica, in quanto quella prodotta nei processi di combustione delle biomasse si può considerare equivalente a quella assorbita dalle biomasse stesse durante il loro ciclo vitale;

Nella seguente figura si riporta la mappa dell'uso del suolo in Provincia di Vercelli. Si osserva chiaramente che:

- il territorio montano dell'area Valsesia è ricco di boschi di latifoglie e conifere;
- la zona collinare dell'area Vercellese è caratterizzato prevalentemente da un paesaggio di boschi di latifoglie;
- la zona in pianura dell'area Vercellese è ricca di risaie.

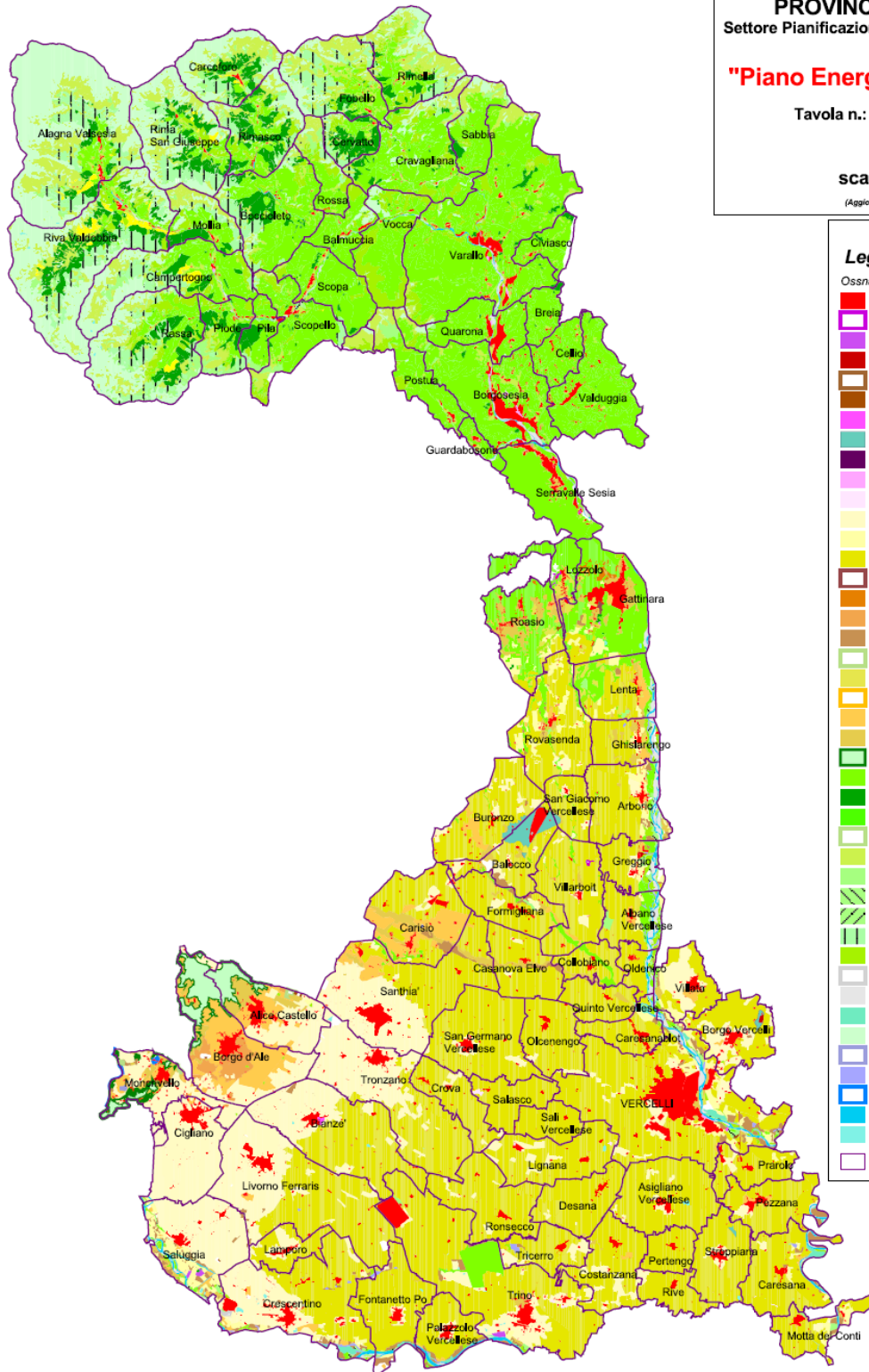
Da ciò derivano le seguenti considerazioni:

- la maggior parte del territorio montano dell'area Valsesia risulta non servito dalla rete distributiva del gas naturale, mentre presenta una elevata disponibilità di biomasse ligno-cellulosiche. La disponibilità locale di tali biomasse è infatti una condizione fondamentale per un suo utilizzo corretto ed economicamente vantaggioso, oltre che ambientalmente compatibile. Con questo si intende che la biomassa da bosco disponibile in una certa zona dovrebbe essere utilizzata in loco o in zone adiacenti, affinché l'efficienza energetica complessiva ed il beneficio ambientale non vengano penalizzati.
- Le zone di collina nell'area Vercellese, pur disponendo di una sufficiente disponibilità di biomasse ligno-cellulosiche, sono caratterizzate da una elevata densità edilizia e da una completa metanizzazione del territorio, con conseguenti maggiori difficoltà di localizzazione

di eventuali impianti e costi difficilmente ammortizzabili in un arco di tempo sufficientemente ridotto.

- Le zone di pianura invece, pur risultando quasi completamente metanizzate, dispongono di significativi quantitativi di residui agricoli (soprattutto paglia e lolla di riso) e maggiori spazi.
- Il sistema agricolo della Provincia di Vercelli è un grande produttore di biomassa di scarto di origine vegetale potenzialmente avviabile alla generazione di energia elettrica e calore; la quasi totalità di queste biomasse deriva dalle attività agricole provinciali; queste biomasse di origine vegetale devono essere considerate come una risorsa da sfruttare al meglio minimizzando i possibili impatti ambientali;
- La diffusione di più impianti di cogenerazione di piccola-media taglia e opzioni tecnologiche calibrate in funzione delle caratteristiche delle biomasse, della loro dislocazione sul territorio, della loro disponibilità nel corso dell'anno, nonché delle capacità di investimento e di gestione dei vari soggetti potenzialmente interessati, può consentire significativi recuperi energetici e benefici ambientali a livello dell'intero territorio, aprendo opportunità di integrazioni di reddito ad un comparto in forte penalizzazione e di creazione di nuovi posti di lavoro.

Per quanto riguarda il trattamento dei rifiuti, il termovalorizzatore situato presso il Comune di Vercelli è dimensionato per poter smaltire, in condizioni di funzionamento nominale, il quantitativo totale di rifiuti prodotto dalla Provincia di Vercelli. Pertanto si ritiene che le potenzialità energetiche dei RSU siano già allo stato attuale pienamente sfruttate. Va tuttavia considerato che la realizzazione di tale termovalorizzatore risale agli anni '80 e quindi la sua vita tecnica si sta avvicinando alla conclusione. Eventuali analisi sulla gestione dei rifiuti e sull'opportunità di realizzare un nuovo termovalorizzatore e sul suo dimensionamento hanno tuttavia implicazioni sovraprovinciali, e potranno essere oggetto di uno studio specifico.




PROVINCIA DI VERCELLI
 Settore Pianificazione Territoriale & Urbanistica
"Piano Energetico Provinciale"
 Tavola n.: **Uso del suolo reale**
 scala 1:250.000
 (Aggiornamento: dicembre 2008)

Legenda:

Osnatural_ipia04_agg_area.shp

- tessuto urbano
- A. industriali e commerciali
- A. industriali e commerciali
- Reti di comunicazione
- cave, discariche, cantieri
- Discariche
- Centri
- A. verdi artificiali
- A. verdi artificiali non agricole
- A. verdi urbane
- A. sportive ricreative
- A. agricole
- seminativi
- risaie
- colture permanenti
- vigneti
- frutteti
- pioppeti
- prati
- prati stabili
- zone agricole complesse
- agricoli complessi
- colture agrarie con spazi naturali
- boschi
- boschi di latifoglie
- boschi di conifere
- boschi misti
- aree con vegetazione erbacea arbustiva
- prato pascoli
- cespuglieti e incolti
- gerbidi, vegetazione arbustiva erbacea
- boscaglia ripariale
- arbusteti subalpini
- vegetazione boschiva e arbustiva
- vegetazione rada, assente
- ghiaioni e greti
- aree esondate da alluvioni recenti
- vegetazione rada
- zone umide
- zone umide e vegetazione associata
- acqua
- corsi d'acqua
- bacini, laghi
- Limiti Comunali

Elaborazioni in ambiente GIS
e allineamento cartografico:
Arch. E. Giordano



Figura 16 - Uso del suolo in Provincia di Vercelli

La valutazione del potenziale energetico delle biomasse prodotte localmente nel territorio provinciale, e quindi principalmente paglia di riso, lolla di riso e cippato di legno, è stata fatta con le seguenti ipotesi:

Tipologia di Biomassa	p.c.i. (kWh/kg)	produttività terreno (t/km ² /a)
Cippato	2,78	150
Lolla di riso	3,89	100
Paglia di riso	3,75	100

Sono stati ipotizzati 3 scenari:

1. sfruttamento della biomassa per la sola produzione elettrica;
2. sfruttamento della biomassa per produzione di energia termica;
3. sfruttamento della biomassa per produzione in cogenerazione (energia elettrica + calore).

La seguente tabella riporta i risultati ottenuti:

	Produzione energia	
Scenario 1: produzione energia elettrica	Paglia di riso	72,95 GWh _{el} /a
	Lolla di riso	75,65 GWh _{el} /a
	Cippato	59,36 GWh _{el} /a
Scenario 2: produzione energia termica	Paglia di riso	204,26 GWh _t /a
	Lolla di riso	211,82 GWh _t /a
	Cippato	166,2 GWh _t /a
Scenario 3: produzione in cogenerazione	Paglia di riso	58,36 GWh _{el} /a
		160,49 GWh _t /a
	Lolla di riso	60,52 GWh _{el} /a
		166,43 GWh _t /a
	Cippato	47,49 GWh _{el} /a
		130,58 GWh _t /a

Considerando che le potenzialità della lolla di riso sono già sfruttate dai 2 impianti in esercizio nel territorio provinciale, la stima della riduzione delle emissioni conseguente all'installazione degli impianti a biomassa (paglia di riso e cippato) è:

SCENARIO 1: 71.132,3 t_{CO2,eq}

SCENARIO 2: 106.105,6 t_{CO2,eq}

SCENARIO 3: 144.346,2 t_{CO2,eq}

Nel paragrafo 7.1 del documento sono riportati alcuni elementi di controllo per la valutazione della fattibilità e delle dimensioni degli impianti a biomassa, tenendo conto della risorsa locale disponibile, del fabbisogno di energia del territorio, delle condizioni ambientali (emissioni CO₂) ed economiche (convenienza degli investimenti e del servizio reso alla collettività).

5.2 Solare Fotovoltaico

Le potenzialità di sviluppo del settore fotovoltaico nella Provincia di Vercelli sono piuttosto elevate, considerando le diverse soluzioni tecnologiche e impiantistiche che possono adattarsi alle varie tipologie di utenze. Il territorio vercellese gode di una buona insolazione, eccetto che per alcuni periodi invernali di fitta nebbia; considerando un impianto fotovoltaico con efficienza medio alta è possibile raggiungere una produzione media annua di circa 1.150 kWh per kW di picco installato. Per poter descrivere i benefici derivanti dalla diffusione di impianti fotovoltaici in Provincia, oltre a quelli già esistenti, è preferibile considerare separatamente almeno quattro tipologie di utenze per ciascuna delle quali si definisce una taglia media di impianto:

- 1) Abitazioni private (mono o bifamigliari) con impianti aventi potenza di picco media pari a 2,5 kW_p (leggermente inferiore a 3 kW_p per mantenere la produzione al di sotto del consumo)
- 2) Scuole dell'obbligo (prevalentemente di proprietà e gestione comunale) con impianti aventi potenza di picco media pari a 5 kW_p
- 3) Scuole Medie Superiori (prevalentemente di proprietà e gestione provinciale) con impianti aventi potenza di picco media pari a 10 kW_p
- 4) Edifici o strutture comunali, con impianti aventi potenza di picco media pari a 5 kW_p.

Nelle seguenti tabelle si riportano i benefici stimati derivanti dall'installazione di impianti fotovoltaici per le quattro tipologie di utenze:

Tabella 8 - Benefici energetico ambientali da solare FV per abitazioni (scenari provinciali)

Scenario	Percentuale edifici	Numero abitazioni	Produzione energia FV	Riduzione emissioni CO2	Riduzione costi energia	Incentivo Conto Energia
			MWh/a	t/a	€/a	€/a
1	10%	3.800	10450	6004	2.280.000,00	4.503.950,00
2	20%	7.600	20900	12008	4.560.000,00	9.007.900,00
3	30%	11.400	31350	18012	6.840.000,00	13.511.850,00

Tabella 9 - Benefici energetico ambientali da solare FV per scuole dell'obbligo (scenari provinciali)

Scenario	Percentuale edifici	Numero scuole	Produzione energia FV	Riduzione emissioni CO2	Riduzione costi energia	Incentivo Conto Energia
			MWh/a	t/a	€/a	€/a
1	10%	9	50,05	29,12	10.010,00	22.672,65
2	20%	18	100,10	58,24	20.020,00	45.345,30
3	30%	27	150,15	87,36	30.030,00	68.017,95
4	40%	36	200,20	116,48	40.040,00	90.690,60
5	50%	46	250,25	145,6	50.050,00	113.363,25

Tabella 10 - Benefici energetico ambientali da solare FV per scuole medie superiori (scenari provinciali)

Scenario	Percentuale edifici	Numero scuole	Produzione energia FV	Riduzione emissioni CO2	Riduzione costi	Incentivo Conto Energia
			MWh/a	t/a	€/a	€/a
1	15%	5	57,75	33,075	11.550,00	26.160,75
2	30%	11	115,50	66,15	23.100,00	52.321,50
3	45%	16	173,25	99,225	34.650,00	78.482,25
4	60%	21	231,00	132,3	46.200,00	104.643,00

Tabella 11 - Benefici energetico ambientali da solare FV per edifici comunali (scenari provinciali)

Scenario	Percentuale edifici	Numero comuni	Risparmio energetico	Riduzione emissioni CO2	Riduzione costi	Incentivo Conto Energia
			MWh/a	t/a	€/a	€/a
1	10%	9	47,30	27,52	9.460,00	20.386,30
2	20%	17	94,60	55,04	18.920,00	40.772,60
3	40%	34	189,20	110,08	37.840,00	81.545,20
4	60%	52	283,80	165,12	56.760,00	122.317,80
5	80%	69	378,40	220,16	75.680,00	163.090,40

5.3 Solare Termico

E' opportuno prevedere una serie di attenzioni e di provvedimenti mirati all'adozione e alla diffusione dell'utilizzo dell'energia solare in sostituzione e ad integrazione dell'impiego delle fonti fossili tradizionali per la produzione del calore. Per valutare i benefici derivanti dall'impiego del solare termico sul territorio è opportuno distinguere in primo luogo diverse tipologie di utenze per le quali l'utilizzo dell'acqua calda sanitaria o a bassa temperatura (intorno ai 50 – 60 °C) rappresenta una quota significativa dei consumi energetici globali. Si riscontrano almeno tre tipologie:

- utenza domestica
- centri di assistenza sanitaria (ospedali e cliniche) e case di cura (case di riposo per anziani)
- centri sportivi

Le seguenti tabelle riportano i benefici ottenibili con una vasta diffusione degli impianti solari termici:

Utenza domestica

Nel calcolo dei benefici viene considerata esclusivamente la produzione di acqua calda sanitaria, senza tenere conto della possibilità di integrazione per gli impianti di riscaldamento a bassa temperatura (ad esempio pavimento radiante). Si intende inoltre che solo il 10% degli impianti vada a sostituire sistemi di produzione con bollitori elettrici, ipotizzando che nella maggior parte dei casi negli impianti autonomi la produzione di acqua calda sanitaria è affidata alla caldaia.

	n° installazioni sul totale delle abitazioni		Risparmio energetico		Risp. Combust.	Riduzione emissioni CO2	Riduzione dei costi	Riduzione costi per utenza
	%	n°	MWh/a	Tep/a	mc/a	t/a	€/a	€/a
Scenario 1								
Gas metano	10%	3420	6156	529	649800	1560	519.840,00	152,00
Energia elettrica	10%	380	646	56		371	142.120,00	374,00
Totale		3800	6802	585	649800	1931	661.960,00	174,20
Scenario 2								
Gas metano	25%	8550	15390	1324	1624500	3899	1.299.600,00	152,00
Energia elettrica	25%	950	1615	139		929	355.300,00	374,00
Totale		9500	17005	1462	1624500	4827	1.654.900,00	174,20
Scenario 3								
Gas metano	40%	13680	24624	2118	2599200	6238	2.079.360,00	152,00
Energia elettrica	40%	1520	2584	222		1486	568.480,00	374,00
Totale		15200	27208	2340	2599200	7724	2.647.840,00	174,20

Ospedali e cliniche

Si possono presentare almeno due scenari:

- 1) installazione di impianti a copertura del 30% del fabbisogno di acqua calda sanitaria
- 2) installazione di impianti a copertura del 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria.

Considerando il numero totale di posti letto e i valori unitari di risparmio calcolati, le seguenti tabelle riportano i benefici ottenibili

Scenario 1: Produzione solare 30% del fabbisogno									
	n° posti letto	risparmio energetico		risparmio combustibile		riduzione emissioni		riduzione costi	
		unitario	totale	unitario	totale	unitario	totale	unitario	totale
		kWh/a	MWh/a	mc/a	mc/a	kg/a	t/a	€/a	€/a
S. Andrea	301	342,8	103,2	42	12642	100,8	30,3	27,32	8.223,32
S. Rita	276	342,8	94,6	42	11592	100,8	27,8	27,32	7.540,32
S.ti Pietro e Paolo	105	342,8	36,0	42	4410	100,8	10,6	27,32	2.868,60
Casa del Trompone	90	342,8	30,9	42	3780	100,8	9,1	27,32	2.458,80
Pres. S. Salvatore	54	342,8	18,5	42	2268	100,8	5,4	27,32	1.475,28
S. G. Battista	22	342,8	7,5	42	924	100,8	2,2	27,32	601,04
Totale	848		290,7		35616		85,5		23.167,36

Scenario 2: Produzione solare 50% del fabbisogno									
	n° posti letto	risparmio energetico		risparmio combustibile		riduzione emissioni		riduzione costi	
		unitario	totale	unitario	totale	unitario	totale	unitario	totale
		kWh/a	MWh/a	mc/a	mc/a	kg/a	t/a	€/a	€/a
S. Andrea	301	571,4	172,0	70	21070	168	50,6	45,6	13.725,60
S. Rita	276	571,4	157,7	70	19320	168	46,4	45,6	12.585,60
S.ti Pietro e Paolo	105	571,4	60,0	70	7350	168	17,6	45,6	4.788,00
Casa del Trompone	90	571,4	51,4	70	6300	168	15,1	45,6	4.104,00
Pres. S. Salvatore	54	571,4	30,9	70	3780	168	9,1	45,6	2.462,40
S. G. Battista	22	571,4	12,6	70	1540	168	3,7	45,6	1.003,20
Totale	848		484,5		59360		142,5		38.668,80

Case di riposo

Gli stessi due scenari ipotizzati per gli ospedali sono valutati per le case di riposo.

Case di riposo: copertura 30% del fabbisogno					
scenario	% case di riposo	resp. Energetico	resp. Combustibile	Riduzione emissioni	Riduzione costi
		MWh/a	mc/a	t/a	€/a
1	10%	82,2	8540	20,74	5.978,00
2	30%	246,7	25620	62,22	17.934,00
3	50%	411,1	42700	103,7	29.890,00

Case di riposo: copertura 50% del fabbisogno					
scenario	% case di riposo	risp. Energetico	risp. Combustibile	Riduzione emissioni	Riduzione costi
		MWh/a	mc/a	t/a	€/a
1	10%	137,1	14274	34,16	10.004,00
2	30%	411,2	42822	102,48	30.012,00
3	50%	685,3	71370	170,8	50.020,00

Impianti sportivi

La seguente tabella riporta i benefici ottenibili mediante l'installazione di impianti solari termici negli impianti sportivi.

scenario	% centri sportivi	risp. Energetico	risp. Combustibile	Riduzione emissioni	Riduzione costi
		MWh/a	mc/a	t/a	€/a
1	10%	171,6	17848	42,32	12.512,00
2	20%	343,2	35696	84,64	25.024,00
3	30%	514,7	53544	126,96	37.536,00
4	40%	686,3	71392	169,28	50.048,00
5	50%	857,9	89240	211,6	62.560,00

5.4 Idroelettrico

La risorsa idroelettrica è già oggi molto sfruttata nella Provincia di Vercelli. E' infatti la prima fonte rinnovabile di produzione in Provincia, anche se c'è molta confusione sulla potenza installata e sull'energia prodotta. Le 3 fonti analizzate (Ufficio delle Dogane, dati della Provincia sulle concessioni per le derivazioni e CESI Ricerca) forniscono valori molto diversi.

Nella Tabella 12 sono riportati e messi a confronto i dati provenienti dalle 3 fonti.

Il potenziale energetico idroelettrico ancora sfruttabile è di difficile valutazione, in quanto mancano dati precisi ed affidabili sia sulla potenza attualmente installata, sia sulle caratteristiche dei flussi d'acqua sui quali potrebbero essere installate nuove centrali.

La fine della moratoria sugli affluenti del fiume Sesia consentirà di esaminare delle proposte per piccole centrali idroelettriche.

Tabella 12 – potenza idroelettrica installata in Provincia di Vercelli

Comune	CESI 2006		Ufficio Dogane 2007	Concessioni Marzo 2008	
	Potenza kW	Numero Impianti	Potenza kW	Potenza kW	Numero Derivazioni
Alagna	3193	8	3704	2437	14
Boccioleto	4417	3	5455	1246	1
Borgosesia	5200	4	586	2507	5
Campertogno	1471	1	-	-	-
Carcoforo	1898	4	154	140	9
Cellio	134	-	200	134	1
Cravagliana	377	1	-	-	-
Crova	660	1	-	660	1
Desana	-	-	220	-	-
Fobello	853	2	-	-	-
Gattinara	132	1	420	132	1
Livorno Ferraris	506	1	611	506	1
Mollia	2273	2	-	1765	1 (*)
Palazzolo V.se	250	1	215	250	1
Quarona	644	1	3318	1704	2
Rassa	1735	2	-	11	1
Rimasco	1300	1	-	1573	1
ribella	626	1	2118	626	6
Riva Valdobbia	2023	-	-	1733	2 (**)
Roasio	1154	4	360	163	1
Saluggia	-	-	6150	-	-
Santhià	-	-	2720	-	-
Scopa	1600	1	-	-	-
Serravalle Sesia	6	1	2588	-	-
Trino	-	-	-	-	-
Tronzano	-	-	1760	-	-
Valduggia	35	3	-	30	2
Varallo	25280	11	4472	5487	10 (^)
TOTALE	57043	60	35272	21110	60

(*): sospesa; (**): una derivazione con opere in corso; (^) una sospesa

5.5 Geotermico

Nell'aria, nell'acqua e nel suolo sono immagazzinate enormi quantità di energia, che si rinnovano continuamente grazie al calore terrestre, alla radiazione solare e alle precipitazioni atmosferiche.

La pompa di calore è un dispositivo in grado di trasformare questa energia, sotto forma di calore a bassa temperatura contenuto dell'ambiente esterno, in calore a una temperatura tale da renderla utilizzabile a scopo di riscaldamento. Il mezzo esterno da cui la pompa di calore estrae calore a bassa temperatura è detto "sorgente fredda", ed in particolare si possono considerare sorgenti fredde:

- **Aria:** esterna al locale dove è installata la pompa di calore oppure estratta dal locale stesso.
- **Acqua:** di falda, di fiume, di lago quando questa è presente in prossimità dei locali da riscaldare e a profondità ridotta, o accumulata in serbatoi e riscaldata dal sole.
- **Terreno** nel quale vengono inserite delle apposite tubazioni per lo scambio termico.

La pompa di calore è un sistema che viene alimentato, almeno parzialmente, da energia a bassa temperatura disponibile in ambiente, e pertanto rinnovabile.

D'altra parte il funzionamento del sistema richiede anche l'apporto di energia elettrica. Tenendo conto delle considerazioni sopra esposte è quindi necessario fornire alcune indicazioni circa le condizioni ottimali per l'installazione delle pompe di calore.

In primo luogo è opportuno distinguere due casistiche principali:

- installazione in edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazioni significative
- installazioni in edifici esistenti.

A seconda del contesto infatti possono essere raggiunti risultati e benefici diversi sia in termini qualitativi che quantitativi.

5.5.1 EDIFICI NUOVI

Innanzitutto è opportuno che l'edificio sia stato progettato e costruito rispettando limiti stringenti sulla trasmittanza e l'inerzia termica delle strutture che lo delimitano: in queste condizioni infatti il fabbisogno di potenza ed energia termica per il riscaldamento dei locali sono veramente ridotti e consentono l'utilizzo di sistemi a bassa temperatura, che ben si sposano con le caratteristiche funzionali della pompa di calore. Inoltre, se l'edificio è stato costruito con tecnologie che lo rendono "ermetico" rispetto all'ambiente esterno, è opportuno intervenire con un sistema di ventilazione meccanica controllata (V.M.C.) per garantire un ricambio di aria sufficiente a mantenere condizioni salubri all'interno. In questo caso, la pompa di calore può lavorare direttamente su un circuito ad aria come "pozzo caldo".

Le pompe di calore sono particolarmente adatte per l'impiego in impianti di riscaldamento a bassa temperatura (ad esempio con superfici radianti); in questo caso, grazie ad un ridotto salto di temperatura, la resa del sistema viene ottimizzata.

Considerando il fabbisogno di energia elettrica per l'alimentazione della macchina, la tecnologia delle pompe di calore può essere integrata con l'installazione di impianti solari fotovoltaici, rendendo così il sistema completamente alimentato con fonti rinnovabili.

Sulla realizzazione di nuovi edifici è difficile stabilire stime affidabili relative al risparmio energetico conseguibile complessivamente a livello territoriale. E' tuttavia possibile fornire una indicazione circa il consumo energetico e i costi per una singola abitazione, nella tabella seguente:

consumo termico specifico	50 kWh/m ² /a
Superficie abitazione	120 m ²
Consumo annuo di energia	6.000 kWh/a
COP pompa di calore (valore medio)	3
Energia elettrica consumata	2.000 kWh/a
Costo unitario energia elettrica	0,22 €/kWh
Spesa media annua	440 €/a
Emissioni CO ₂	nulle (con impianto fotovoltaico)

Tabella– Consumi energetici e costi, abitazione singola (edificio nuovo)

5.5.2 EDIFICI ESISTENTI

Negli edifici esistenti caratterizzati da strutture disperdenti e poco isolate, l'eventuale installazione di pompe di calore deve essere progettata in modo tale da garantire la potenza termica necessaria a mantenere in temperatura gli ambienti anche in condizioni "critiche", quando le condizioni esterne sono particolarmente sfavorevoli, e la resa della macchina è inferiore a quella nominale. Anche in questi casi pertanto, prima dell'installazione, è opportuno prevedere interventi di coibentazione di incremento dell'isolamento termico per ridurre al minimo il fabbisogno energetico. Anche in questo caso è preferibile l'utilizzo di pompe di calore in impianti di riscaldamento a bassa temperatura (superfici radianti).

Di seguito viene fornito un confronto sui consumi e sui costi energetici indicativi tra un impianto di riscaldamento a gas metano e uno con pompa di calore, per un edificio con un consumo medio termico di circa 19.200 kWh/a, corrispondenti a 2.000 m³/a di gas metano

	METANO	POMPA DI CALORE (COP _{medio} =3)
Consumo energia termica	19.200 kWh/a	19.200 kWh/a
Consumo energia primaria	2.000 m ³ /a	6.400 kWh _e /a
Costo energetico unitario	0,75 €/m ³	0,22 €/kWh _e
Spesa energetica	1.500,00 €/a	0,00 €/a (*)
Emissioni CO ₂	4,8 t/a	0 t/a (*)
Risparmio economico		1.500,00 €/a (**)
Riduzione emissioni CO ₂		4,8 t/a

(*) contestualmente alla realizzazione di un impianto fotovoltaico

(**) ad esclusione dei costi di rientro dell'investimento per l'impianto fotovoltaico

Tabella– Confronto consumi energetici e costi, abitazione singola (edificio esistente)

6 Criteri di indirizzo

6.1 Definizione degli obiettivi

Nel 2004, le emissioni pro-capite in Provincia sono state 11,34 tonn CO_{2,eq}/ab., il valore nazionale è stato 9,85 tonn CO_{2,eq}/ab. mentre il valor medio in Piemonte è stato 12,98 tonn CO_{2,eq}/ab. Pertanto, le emissioni pro-capite in Provincia di Vercelli si attestano ad un valore maggiore rispetto alla media nazionale ma minore rispetto alla media nella Regione Piemonte. Deve però essere ricordato che in tale valutazione non si è tenuto conto delle emissioni legate alla produzione di energia elettrica delle centrali termoelettriche installate nel territorio provinciale ma solo dei consumi reali termici ed elettrici direttamente imputabili alla Provincia.

Per quanto riguarda le emissioni per chilometro quadrato di superficie, il dato della Provincia di Vercelli è nettamente inferiore rispetto sia al dato nazionale che a quello regionale: nel 2004, in Provincia sono state emesse 947,75 tonn CO_{2,eq}/kmq, in Italia 1.933,1 tonn CO_{2,eq}/kmq e in Piemonte 2.175,1 tonn CO_{2,eq}/kmq. Tale valore risulta molto basso in Provincia grazie alla ridotta densità abitativa: infatti, in Provincia di Vercelli ci sono circa 83,5 ab./kmq, contro i 167,6 ab./kmq in Piemonte e i 196,2 ab./kmq in Italia.

L'obiettivo primario che l'amministrazione provinciale si pone nei prossimi anni è la riduzione delle emissioni di gas climalteranti in atmosfera, in accordo con gli obiettivi strategici territoriali regionali, nazionali ed europei. Un obiettivo realistico a breve termine che ci si può porre sulla riduzione di emissioni di CO_{2,eq} nei prossimi 5 anni è raggiungere il valor medio pro-capite nazionale, e quindi passare da 11,34 tonn CO_{2,eq}/ab. a 9,85 tonn CO_{2,eq}/ab.. Tale scopo potrà essere raggiunto principalmente mediante l'attuazione delle politiche di razionalizzazione del consumo energetico, come descritto in seguito.

Se si vuole invece considerare uno scenario a medio-lungo termine, la Regione Piemonte ha siglato un forte impegno in questa direzione con il programma denominato "20 20 20", un manifesto per l'indipendenza energetica dal petrolio (24 maggio 2008). Il progetto prevede una condivisione collettiva delle responsabilità relative alla riduzione dell'effetto serra per la sostenibilità ambientale ed è articolato in 10 punti, in cui ogni individuo si impegna:

1. a condividere concretamente gli obiettivi fissati dall'Unione europea: + 20% di produzione da fonti rinnovabili, - 20% di emissione di gas serra, + 20% di risparmio energetico, +10% di biocarburanti ricavati non da fonti alimentari, ma da cellulosa e residui legnosi, mantenere i boschi produce energia e fa bene ai boschi;
2. a prendere decisioni e a realizzare i programmi fondandoli su attente considerazioni circa gli effetti che produrranno sul clima e il consumo di energia;
3. a scrivere regole semplici e trasparenti per promuovere le fonti energetiche rinnovabili e il risparmio energetico, per rimuovere le barriere burocratiche che spesso causano ritardi e difficoltà nell'adozione di soluzioni energeticamente efficienti;
4. a progettare case e luoghi di lavoro con criteri nuovi, per autoprodurre calore ed energia, per il risparmio dell'energia, dell'acqua, dei materiali in un equilibrio capace di garantire ai cittadini comfort, qualità e rispetto ambientale;
5. a promuovere la progressiva riduzione dell'intensità energetica nella produzione, valorizzando le imprese che adottano processi e prodotti coerenti con gli obiettivi, sostenendo la ricerca e favorendo il risparmio e l'autoproduzione energetica nei luoghi di produzione, ad adottare e favorire procedure di acquisto di beni e servizi a basso consumo energetico e ambientale;

6. a promuovere l'uso dei mezzi pubblici di trasporto, e di veicoli non inquinanti, ad alta efficienza energetica e che sfruttano fonti rinnovabili; a organizzare la mobilità delle persone e delle merci sul territorio riducendo congestioni, inefficienze e produzione di microinquinanti, migliorando le reti infrastrutturali, sviluppando l'intermodalità e l'uso dei tram, dei treni, delle metropolitane;
7. a sostenere la produzione agricola piemontese attenta ai valori e alle risorse ambientali; ad acquistare e a portare sulle tavole qualità, rispetto ambientale, cultura della terra; a favorire i prodotti locali e di stagione riducendo costi e impatto ambientali del trasporto dei prodotti agricoli da un punto all'altro del mondo;
8. a far sì che i produttori di energia da fonti tradizionali si impegnino a convertire una quota pari al 20% della loro produzione globale;
9. a sostenere la scuola, l'università, il mondo educativo in generale perché è lì che si costruisce una diversa consapevolezza collettiva, fin dai primi anni della scuola elementare, per crescere i nostri giovani in una cultura energeticamente più sobria, razionale e giusta; a sviluppare una formazione tecnica dei lavoratori e delle imprese improntata allo sfruttamento delle energie rinnovabili e del risparmio energetico;
10. ridurre il divario energetico che punisce i più poveri e svantaggiati e dare possibilità a tutti di prelevare e immettere energia attraverso una rete aperta e diffusa in cui tutti possano essere consumatori e produttori al tempo stesso.

Per il conseguimento di questi risultati la provincia di Vercelli vuole definire strategicamente tre ambiti entro i quali intervenire con azioni di diverso tipo che saranno descritte in modo più dettagliato nei paragrafi seguenti:

1. Risparmio energetico, uso razionale dell'energia e razionalizzazione dei consumi
2. Sfruttamento delle potenzialità delle fonti rinnovabili;
3. Diffusione della cultura energetica nei confronti dei cittadini

6.1.1 Razionalizzazione dei consumi energetici

Grandi benefici in termini di riduzione dei consumi totali in Provincia possono essere ottenuti da una razionalizzazione dei consumi energetici, sia termici che elettrici.

Per quanto riguarda i consumi termici, principalmente dovuti al riscaldamento degli ambienti, si deve osservare che:

1. la maggior parte (85-90%) degli edifici in Provincia è stata costruita prima del 1977, con consumo medio ipotizzabile di 200-250 kWh_{th}/m²/a;
2. il clima invernale rigido fa sì che i consumi per riscaldamento siano maggiori della media nazionale.

Grandi benefici si possono ottenere anche da un uso più razionale dell'energia elettrica, con interventi sulle apparecchiature e con comportamenti degli utenti pubblici e privati più responsabili.

Va detto inoltre, come riportato nella Sezione 6, che il parco automezzi circolanti in Provincia è caratterizzato da significative percentuali di veicoli Euro 0 e Euro 1 (circa il 27% complessivo).

Si possono porre i seguenti obiettivi:

1. promuovere il risparmio energetico nel settore domestico civile, sia per quel che riguarda i consumi elettrici che termici;

2. promuovere la riqualificazione edilizia degli edifici, la certificazione degli stessi e regolamentare la costruzione di nuovi edifici nel rispetto del D.Lgs. 311/06;
3. diffondere il concetto di razionalizzazione dei consumi energetici nel settore terziario, industriale e nelle amministrazioni comunali;
4. rafforzare e diffondere la figura dell'Energy Manager, sia nelle pubbliche amministrazioni che nel settore industriale;
5. rinnovare i sistemi di illuminazione pubblica, rendendoli più efficienti;
6. promuovere il rinnovamento del parco automezzi pubblico e privato incentivando il passaggio da veicoli Euro 0, Euro 1 e Euro 2 a veicoli Euro 4.

6.1.2 Sfruttamento delle fonti rinnovabili

Complessivamente la Provincia di Vercelli risulta essere virtuosa per quel che riguarda lo sfruttamento delle fonti rinnovabili. Infatti, nel 2007 si sono prodotti **180.299 MWh_{el}** da fonti rinnovabili, prevalentemente grazie ai 2 impianti a lolla di riso e agli impianti idroelettrici installati sul territorio provinciale. Tale valore equivale al:

- 15,4% del totale dell'energia elettrica prodotta nel territorio provinciale;
- 16,3% dell'energia elettrica consumata in Provincia.

Di contro però, la recente entrata in esercizio della grande centrale E.ON. presso il Comune di Livorno Ferraris, la cui produzione di energia elettrica è stimata intorno a **5.000.000 MWh/a**, ridurrà la percentuale di produzione da fonti rinnovabili sul totale della produzione al 2,9%, mentre ovviamente la percentuale rispetto al fabbisogno resterà immutata. Si ricorda inoltre la presenza della centrale ENEL "Galileo Ferraris" che attualmente è utilizzata solo per coprire i carichi di punta ma che ha una potenza installata analoga alla centrale E.ON..

Appare certamente più corretto definire la penetrazione delle fonti rinnovabili nel territorio provinciale prendendo come riferimento il consumo di energia elettrica e non la produzione, e quindi si conferma il valore 16,3% del consumo di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Va però aggiunto che le grandi potenzialità residue, riguardanti prevalentemente le biomasse di produzione locale (paglia di riso e cippato, in quanto la lolla è già ampiamente sfruttata), il solare fotovoltaico e il solare termico, la cui penetrazione risulta essere insufficiente, devono spingere l'amministrazione provinciale verso politiche di incentivazione e regolazione al fine di sfruttare adeguatamente tali risorse.

Si pongono i seguenti obiettivi per i prossimi 5 anni:

1. Sfruttamento di almeno il 50% della potenzialità della paglia di riso, pari a 36.475 MWh_{el}/a con impianti di sola produzione elettrica e a 29.180 MWh_{el}/a + 80.245 MWh_{th}/a con produzione in cogenerazione. La produzione in cogenerazione sarebbe pari al 2,65% del fabbisogno di energia elettrica in Provincia e al 1,7% del fabbisogno di energia termica da gas naturale.
2. Sfruttamento di almeno il 50% delle potenzialità derivanti dal cippato, pari a 29.680 MWh_{el}/a con impianti di sola produzione elettrica e a 23.745 MWh_{el}/a + 65.290 MWh_{th}/a con produzione in cogenerazione. La produzione in cogenerazione sarebbe pari al 2,16% del fabbisogno di energia elettrica in Provincia e al 1,39% del fabbisogno di energia termica da gas naturale.
3. Installazione di impianti fotovoltaici in almeno il 20% delle abitazioni (potenza media 2,5 kW_{el}), con produzione di 20.900 MWh_{el}/a, il 20% delle scuole dell'obbligo (potenza media 5 kW_{el}), con produzione di 100,1 MWh_{el}/a, il 30% delle scuole medie superiori (potenza media 10 kW_{el}), con produzione di 115,5 MWh_{el}/a, e il 20% degli edifici comunali (potenza media 5 kW_{el}), con

produzione di 94,6 MWh_{el}/a. Pertanto, l'obiettivo di produzione di energia elettrica da solare fotovoltaico per il 2014 è 21.210 MWh_{el}/a, pari all'1,9% circa del fabbisogno di energia elettrica.

4. Dotare il 25% delle abitazioni di impianti solari termici per produzione di A.C.S. (15.390 MWh_{th}/a che equivalgono ad un risparmio di gas naturale pari a 1.624.500 mc/a), garantire la copertura di almeno il 30% del fabbisogno di A.C.S. delle strutture ospedaliere (85,7 MWh_{th}/a che equivalgono ad un risparmio di gas naturale pari a 10.500 mc/a), il 30% del fabbisogno di A.C.S. delle case di riposo (13,48 MWh_{th}/a che equivalgono ad un risparmio di gas naturale pari a 1.400 mc/a) e infine dotare il 20% degli impianti sportivi di impianti solari termici con un risparmio di 343,2 MWh_{th}/a e 35.700 mc/a di gas naturale. Il risparmio totale di gas naturale sarebbe pari a 1.671.600 mc/a, pari allo 0,34% del fabbisogno totale di gas naturale in Provincia.

6.1.3 Diffusione della cultura energetica

La cultura energetica è fondamentale per generare da parte degli utenti finali una richiesta orientata verso tecnologie e materiali sempre più innovativi che consentono in primo luogo risparmi e razionalizzazione di energia, per poi coinvolgere l'introduzione di fonti alternative e rinnovabili. Si possono distinguere due ambiti principali:

Informazione: creare strumenti per la costante divulgazione delle migliori soluzioni di contenimento delle emissioni e della spesa energetica, rivolti a tutti i cittadini, ai settori produttivi, al terziario.

Formazione: incentivare le iniziative di formazione tecnica e professionale degli operatori del settore energetico e ambientale, favorendo confronti con realtà particolarmente virtuose e promuovendo progetti sempre più sostenibili nel settore dell'edilizia (pubblica e privata), negli impianti e nelle infrastrutture.

6.2 Definizione delle strategie

Di seguito si riportano le strategie di intervento al fine di raggiungere gli obiettivi di sfruttamento delle fonti rinnovabili a fini energetici e di razionalizzazione dei consumi.

6.2.1 Strategie per la riduzione dei consumi energetici

Al fine di promuovere la riduzione dei consumi elettrici e termici delle utenze pubbliche e private in Provincia di Vercelli, si propongono le seguenti iniziative:

1. realizzare interventi di riduzione del consumo elettrico e termico in edifici pubblici, in particolare nelle scuole al fine di dare un risvolto educativo all'intervento;
2. predisporre un allegato tipo ai regolamenti edilizi per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili, per il risparmio energetico e per il rispetto delle normative contenute nel D.Lgs. 311/2006;
3. incentivare la riqualificazione degli edifici esistenti anche mediante bandi di finanziamento pubblico;
4. promuovere la riqualificazione dei sistemi di illuminazione pubblica, mediante bandi di gara per l'affidamento a privati degli interventi e della gestione (Finanziamento Tramite Terzi);
5. promuovere la realizzazione di distributori stradali di metano per autotrazione
6. sostituire l'intero parco veicoli pubblici con automezzi più puliti (metano, GPL, elettrici); promuovere il rinnovamento del parco automezzi privato circolante in Provincia attraverso meccanismi di incentivazione alla rottamazione di veicoli Euro 0, Euro 1 e Euro 2;
7. promuovere e finanziare progetti di ricerca e sviluppo per l'utilizzo di veicoli pubblici con propulsori o carburanti innovativi.
8. Diffondere e rafforzare la figura dell'Energy Manager nei Comuni. Disporre e diffondere linee guida per le amministrazioni comunali definendo il ruolo e i poteri dell'Energy Manager.
9. Definire le linee guida per la certificazione energetica degli edifici.
10. Sviluppare uno strumento per il monitoraggio delle bollette di energia elettrica e gas delle amministrazioni pubbliche. Tale strumento sarà utile sia a comprendere eventuali sprechi che a monitorare i benefici degli interventi di razionalizzazione del consumo energetico.
11. Favorire la diffusione della pratica delle diagnosi energetiche soprattutto per il settore terziario, in collaborazione con gli ordini professionali e le associazioni di categoria. Questo consentirebbe di avere una chiara visione dei consumi e capire le priorità di intervento, il risparmio conseguibile ed il tempo di ritorno dell'investimento.
12. Promuovere la creazione di Energy Service Companies (ESCOs) a livello provinciale, mediante leve fiscali o collaborazioni pubblico/privato, in modo da promuovere contratti di servizi energetici e EPC (Energy Performance Contracts), ossia contratti che si ripagano, in tutto o in parte, sulla base dei risultati di risparmio ottenuti.
13. Coinvolgere le banche locali per attivare linee di credito dedicate specifiche per interventi di efficienza energetica.

Inoltre si propone di istituire un Osservatorio Permanente in Provincia che, attraverso un contatto continuo con gli Energy Manager o figure equivalenti dei Comuni, abbia il compito di:

- pubblicizzare i contenuti del documento di pianificazione energetica provinciale;

- monitorare e supportare l'attuazione delle strategie qui proposte, riguardanti sia lo sfruttamento delle fonti rinnovabili che la razionalizzazione dei consumi energetici;

6.2.2 Strategie per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili

Biomasse e biogas (come definiti all'art. 2, comma del D.L. 387 del 29.12.2003 e s.m.i.)

1. Nella definizione dei vincoli da rispettare per l'approvazione da parte della Provincia di Vercelli dei progetti di impianti a biomassa sono distinte due tipologie di impianti, in base alla provenienza della biomassa utilizzata (applicabili a biomasse e biocombustibili solidi, liquidi e gassosi):

a) **Impianti che utilizzano biomassa locale.** Per biomassa locale si intende biomassa proveniente da un bacino di approvvigionamento limitato a **35 km** dall'impianto. Per tali impianti si impone un limite di potenza installata (taglia dei generatori elettrici) pari a **5 MW_{el}**, che potrà essere elevato a **6 MW_{el}** in caso di funzionamento dell'impianto in cogenerazione; in questo caso, il progetto dell'impianto dovrà prevedere e definire con precisione come e dove verrà utilizzato e/o venduto il calore prodotto in cogenerazione.

b) **Impianti che utilizzano biomassa non locale.** Per tali impianti si impone un limite di potenza installata (taglia dei generatori elettrici) pari a **2 MW_{el}**, che potrà essere elevato a **3 MW_{el}** in caso di funzionamento dell'impianto in cogenerazione; anche in questo caso, il progetto dell'impianto dovrà prevedere e definire con precisione come e dove verrà utilizzato e/o venduto il calore prodotto in cogenerazione.

Per questa tipologia di impianti, la massima potenza complessiva dei nuovi impianti installabile nei prossimi 5 anni nel territorio provinciale è pari a **40 MW_{el}**.

I limiti di cui sopra sono riferiti a nuovi impianti, fatti salvi i casi di rinnovo, sostituzione o rilocalizzazione di impianti esistenti, a condizione che gli interventi mantengano potenza eguale o inferiore a quella dell'impianto iniziale, stesse caratteristiche, stessa tipologia di biomasse/combustibile in alimentazione.

I limiti di potenza unitari e complessivi di cui sopra non si applicano ad impianti da realizzarsi all'interno o nelle immediate adiacenze di stabilimenti produttivi, purché tali impianti utilizzino, come unica alimentazione, biomasse costituite da residui della produzione principale dello stabilimento stesso.

2. Tutti gli impianti di sfruttamento della biomassa dovranno essere forniti di sistemi per l'abbattimento delle emissioni di inquinanti basati sulle migliori tecnologie disponibili e rispettare i più severi limiti previsti dalle normative in vigore al momento dell'autorizzazione, con eventuali raccomandazioni/prescrizioni aggiuntive formulate dall'Amministrazione Provinciale.
3. Riguardo lo sfruttamento della biomassa ligno-cellulosica, si promuove:
 - a) la periodica pulizia dei boschi, con conferimento dei residui di potatura agli impianti; questi interventi sono particolarmente favorevoli nei territori boscosi di montagna (Valsesia) in cui è possibile prevedere l'integrazione dei processi di raccolta della biomassa con interventi di riqualificazione del patrimonio boschivo, sia sul piano qualitativo che sul piano della sicurezza, ad esempio contro gli incendi, realizzando percorsi ed aree di raccolta e smistamento del materiale, utili anche al pronto intervento e al confinamento delle fiamme (tagliafuoco).
 - b) (ove fattibile) la diffusione di coltivazioni poliennali legnose a ciclo breve (**Short Rotation Forestry**, SRF). Tali colture possono trovare collocazione o implementazione in:

- aree rese disponibili dal "set aside" e cioè aree oggetto di riconversione produttiva;

- terreni normali, privilegiando quelle colture che presentano una eccedenza della produzione;
- aree marginali e cioè superfici che per motivi di ordine economico, ambientale e sociale sono state oggetto di abbandono produttivo delle colture originarie.

Attualmente vi sono molte esperienze che dimostrano l'efficacia delle coltivazioni del tipo SRF. Tuttavia si dovrà istituire a livello provinciale un polo di ricerca per effettuare concretamente alcune sperimentazioni al fine di identificare se e quale tipologia tra quelle conosciute possa essere effettivamente redditizia e sostenibile per un territorio con le caratteristiche specifiche del Vercellese.

4. La Provincia si impegna a promuovere e supportare, nel proprio territorio e nell'ambito della normativa vigente, ogni forma di cooperazione tra agricoltori, atta sia all'approvvigionamento della biomassa agli impianti sia alla partecipazione diretta e/o indiretta degli stessi nelle iniziative imprenditoriali.

Solare Fotovoltaico

1. Installazione di impianti fotovoltaici sugli edifici pubblici (amministrazioni comunali, scuole, impianti sportivi, ospedali) al fine di ottenere un risparmio energetico ed economico per le amministrazioni pubbliche e di fornire un esempio virtuoso alle comunità. Possono essere previsti bandi pubblici per l'incentivazione degli interventi.
2. Installazione di campi fotovoltaici sul territorio provinciale, secondo le seguenti linee guida:
 - a. la massima area agricola sul territorio provinciale su cui possono essere installati campi fotovoltaici è pari a **50 ettari** (0,024% circa della superficie provinciale complessiva), valore oltre il quale la Provincia bloccherà le concessioni di nuovi impianti.
 - b. Il singolo impianto deve avere potenza di picco installata inferiore a **2 MW_p**.
 - c. I campi fotovoltaici dovranno essere installati entro la distanza di 500 m dal perimetro esterno dell'abitato individuato dal Piano Regolatore di ciascun Comune, come definito dall'art.81 "Perimetrazione degli abitati" della Legge Regionale 5 dicembre 1977, n°56 e s.m.i. "Tutela ed uso del suolo", fatte salve norme più restrittive. Non possono essere incluse nella perimetrazione gli insediamenti sparsi, fatte salve le aziende agricole che, anche se situate al di fuori del perimetro esterno degli abitati, potranno realizzare campi fotovoltaici con una potenza tale da consentire una produzione annua di energia elettrica pari al loro fabbisogno aziendale annuo di energia.
 - d. Le limitazioni di cui ai punti a), b) e c) non si applicano alle realizzazioni di campi fotovoltaici su terreni degradati e/o permanentemente inadatti ad uso agricolo.
3. Stabilire procedure e sviluppare uno strumento per il monitoraggio costante della diffusione del fotovoltaico in Provincia e della produzione di energia elettrica da solare.

Solare Termico

1. Installazione di impianti solari termici sugli edifici pubblici con idonee caratteristiche di consumo di ACS (piscine, case di riposo, scuole, impianti sportivi, ospedali) al fine di ottenere un risparmio energetico ed economico per le amministrazioni pubbliche e di fornire un esempio virtuoso alle comunità. Possono essere previsti bandi pubblici per l'incentivazione degli interventi.
2. Fondi rotativi di finanziamento per le case di riposo per l'installazione di impianti solari termici per la produzione di A.C.S..

3. Stabilire procedure e sviluppare uno strumento per il monitoraggio costante della diffusione degli impianti solari termici in Provincia e della produzione di energia termica da solare.

Idroelettrico

Fatto salvo il rispetto delle norme (settoriali, nazionali, regionali e provinciali) vigenti, si ritiene che:

- dovrà essere promossa prevalentemente la diffusione mini e micro-centrali idroelettriche;
- si dovranno rinnovare, a seguito di verifiche, le concessioni in scadenza;
- si dovranno studiare e proporre incentivi per:
 - L'ammodernamento e potenziamento degli impianti più vecchi ed il recupero di quelli inattivi;
 - Il recupero di energia di scarto da eventuali impianti idraulici destinati ad altri usi (acquedotti, accoppiamento con impianti industriali o termoelettrici ecc.)
 - La realizzazione di nuovi impianti di piccola taglia per comunità montane.

Geotermico

La diffusione delle tecnologie di sfruttamento dell'energia geotermica va sostenuta in quanto la configurazione della falda è favorevole a queste tecnologie, soprattutto nelle zone meridionali del territorio provinciale.

Si propongono le seguenti iniziative:

1. Promuovere accordi con le banche locali al fine di rendere più agevole il finanziamento dell'intervento. Va chiarito che gli investimenti per l'installazione di impianti geotermici sono piuttosto onerosi, con benefici a lungo termine, ma tali impianti sono caratterizzati da una grande affidabilità.
2. Promuovere la sinergia con il fotovoltaico
3. Stabilire procedure e uno strumento per il monitoraggio costante della diffusione degli impianti geotermici in Provincia e della produzione di energia da fonte geotermica.

Eolico

La Provincia di Vercelli non presenta interessanti potenzialità di sfruttamento dell'energia eolica, a causa della scarsa ventosità. Le uniche possibilità di intervento possono essere sui crinali della Valsesia. Si può promuovere uno studio sulla costanza e sull'intensità del vento nelle poche zone potenzialmente adatte all'installazione di pale eoliche.

6.2.3 Strategie per la diffusione della cultura energetica

Per quanto riguarda l'ambito dell'uso razionale dell'energia, del risparmio energetico e la razionalizzazione dei consumi, si possono proporre di seguito alcuni potenziali strumenti di divulgazione della cultura energetica.

INFORMAZIONE:

- diffondere, attraverso campagne pubblicitarie rivolte ai cittadini e agli enti pubblici, i dati sui vantaggi ottenibili da interventi di efficienza energetica, le tecnologie potenzialmente

applicabili e gli incentivi a disposizione per effettuare tali interventi; sensibilizzare l'opinione pubblica a comportamenti più virtuosi nell'uso dell'energia;

- Organizzare periodicamente seminari e fiere su tematiche energetiche e ambientali, sia per operatori del settore che per un pubblico più vasto (utenti).
- Supportare la diffusione degli sportelli energetici presso i comuni principali.
- Redigere e diffondere:
 - un Decalogo per gli Enti Pubblici, con le misure che possono essere assunte per incidere sui consumi di energia elettrica e termica;
 - un Decalogo del cittadino, con le misure che possono essere assunte per minimizzare i consumi elettrici e termici nelle abitazioni;
 - un Decalogo per l'industria e per il terziario, da diffondere presso le associazioni industriali e del settore terziario, con le strategie di intervento a seconda del tipo di attività.
- creare uno strumento divulgativo e informativo per i cittadini (vademecum) sull'uso corretto della legna e del pellet per il riscaldamento domestico nei casi di abitazioni singole. Evidenziare gli aspetti legati alla scelta della tipologia di impianto, alla gestione, alla manutenzione, alla tipologia di combustibile e all'approvvigionamento.

FORMAZIONE:

- organizzare corsi di aggiornamento per gli installatori di impianti, successivamente creare un database di coloro che hanno aderito e pubblicarlo sul sito della Provincia;
- organizzare corsi periodici sull'eco-building;
- organizzare corsi di formazione e aggiornamento per operatori del settore.

Per quanto riguarda invece il settore delle fonti rinnovabili, si propongono i seguenti interventi:

1. Informazione sulle tecnologie e sui benefici (energetici, ambientali ed economici) derivanti dall'installazione di impianti fotovoltaici: organizzazione di manifestazioni periodiche e fiere; redazione di pubblicazioni informative da distribuire tramite le associazioni di consumatori ai cittadini, alle amministrazioni comunali, alle scuole.
2. Formazione di un gruppo di divulgatori, al fine di diffondere la conoscenza dei benefici ottenibili con l'installazione di impianti fotovoltaici, degli incentivi e delle procedure di finanziamento degli interventi.
3. Informazione sulle tecnologie e sui benefici (energetici, ambientali ed economici) legati all'installazione e alla gestione di impianti solari termici: organizzazione di manifestazioni periodiche e fiere; redazione di pubblicazioni informative da distribuire tramite le associazioni di consumatori ai cittadini, alle amministrazioni comunali, alle scuole.
4. Formazione di un gruppo di divulgatori, al fine di diffondere la conoscenza dei benefici ottenibili con l'installazione di impianti solari termici, degli incentivi e delle procedure di finanziamento degli interventi.
5. Informazione sui vantaggi della tecnologia e sui meccanismi di incentivazione per lo sfruttamento dell'energia geotermica. Dovrà essere messa in risalto la possibilità di abbinare gli impianti geotermici con impianti fotovoltaici, al fine di rendere l'installazione ad emissioni zero.

L'informazione dovrà rivolgersi soprattutto alle utenze isolate, più adatte a questo tipo di interventi.

6. Formazione mirata per tecnici operanti in ogni singolo settore della filiera locale del legno: dalla cura del patrimonio boschivo alla raccolta, dal trattamento e trasformazione del legname alla conversione energetica degli impianti, considerando gli aspetti progettuali, gestionali e amministrativi. Sarebbe importante un coinvolgimento della Comunità Montana della Valsesia.
7. Informazione e Formazione di tecnici locali specializzati nell'analisi, nella progettazione, e nella gestione di impianti a biomassa (cippato, lolla di riso, paglia di riso) sia per installazioni esclusivamente destinate alla produzione di energia termica, sia per applicazioni cogenerative. Eventuale possibilità di istituire un Tavolo tecnico Provinciale per la valutazione dei progetti sul territorio.