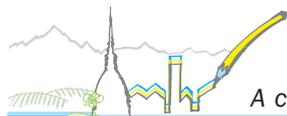


Bilancio energetico

Vendita dei principali vettori energetici

Produzione di energia elettrica

La diffusione delle fonti rinnovabili sul territorio



L'energia è un bene prezioso presente in ogni istante della nostra vita quotidiana, regolato da un sistema tecnico complesso, influenzato da fattori economici internazionali e dipendente dalla disponibilità di risorse su scala mondiale.

L'emergenza gas scattata negli ultimi tempi, il crescente costo del petrolio, l'improrogabile necessità di ridurre le emissioni di gas effetto serra e molte altre gravi problematiche impongono di porre particolare attenzione alla questione energia.

L'esigenza di affrontare, con correttezza e chiarezza, le questioni energetiche parte da un'attenta analisi di quanta e quale energia utilizziamo attualmente e ci servirà in futuro.

I tecnici devono studiare e mettere a disposizione i dati relativi alle situazioni di partenza e ai prevedibili effetti a medio e lungo termine dei modelli di politica energetica proposti affinché la politica possa formulare risposte operative.

A ogni scelta energetica, corrisponde una precisa prospettiva socio-politica e gli aspetti quantitativi delle scelte energetiche possono giocare ruoli decisivi su problemi quali lo sviluppo di fonti energetiche alternative e decentrate.

Le domande a cui è necessario rispondere sono:

- Quanta energia consumiamo? Quale tipo di energia?
- Quali sono i settori più energivori? Quali i settori meno efficienti?
- Quali sono le politiche messe in atto per una maggiore efficienza nella produzione e nell'utilizzo di energia?
- Quali sono i risultati delle politiche messe in atto?

Per rispondere a queste domande sono stati utilizzati gli indicatori riportati nella seguente tabella.

Indicatore / Indice	DPSIR	Fonte dei dati	Unità di misura	Copertura geografica	Anno di riferimento	Disponibilità dei dati
Intensità energetica finale del PIL	D	Enea	tep/milioni di euro a prezzi 1995	Regione	2003	+++
Intensità elettrica del PIL	D	Enea	MWh/milioni di euro a prezzi 1995	Regione	2003	+++
Consumi energetici pro capite	D	Enea	tep/abitante	Regione	2003	+++
Vendita di energia elettrica assoluta e procapite	D	Terna, Grtn, Istat	GWh, kWh/abitante	Regione	2005	+++
Vettoriamento di gas metano	D	Ministero delle attività produttive	milioni di m ³	Provincia Regione	2004	+
Vendita dei principali prodotti petroliferi	D	Ministero delle attività produttive	tonnellate; tep	Provincia Regione	2005	+++
Produzione di energia elettrica suddivisa per tipo di fonte	D	Grtn	GWh	Regione	2005	+++
Impianti qualificati per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	R	Grtn	numero, MW, GWh	Regione	2005	+++
Certificati verdi emessi per tipo di fonte	R	Grtn	numero	Stato	2004	+++

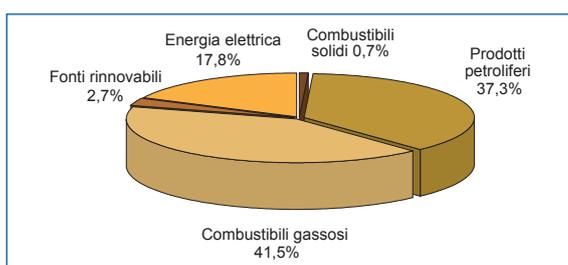
Oltre agli indicatori che, per loro natura, permettono di monitorare l'andamento nel tempo, sono stati approfonditi, in questa edizione del rapporto sullo stato dell'ambiente alcuni argomenti di particolare interesse e attualità.

In particolare: la nuova Legge Regionale in materia di risparmio energetico nell'edilizia, le problematiche connesse all'uso di centrali a gas e la diffusione di piccoli impianti che utilizzano fonti alternative sul territorio (cfr. 5.4).

5.1 BILANCIO ENERGETICO

Secondo i dati riportati nel “Rapporto Energia e Ambiente, 2005” dell’Enea, in Piemonte nel 2003 il consumo lordo di energia è stato di 16.880 ktep, mentre il consumo netto finale è stato di 12.292 ktep ripartito come illustrato nella figura 5.1 e nella figura 5.2.

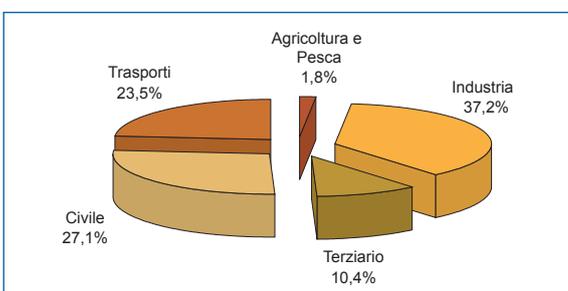
Figura 5.1 - Incidenza dei diversi vettori energetici sui consumi finali - anno 2003



Fonte: Enea

• L'utilizzo dei diversi tipi di fonte, come è logico aspettarsi, non subisce grandi variazioni da un anno all'altro. Si registra però una generale tendenza alla diminuzione nell'utilizzo di combustibili solidi e di prodotti petroliferi, a fronte di un costante aumento nell'utilizzo di combustibili gassosi.

Figura 5.2 - Principali utilizzatori di energia - anno 2003

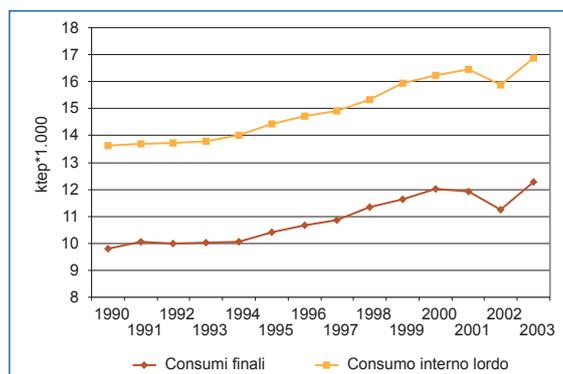


Fonte: Enea

Confrontando i dati complessivi di consumo interno lordo e di consumi finali di energia tra il 1990 e il 2003 si osserva che entrambe le grandezze continuano a crescere, mentre la loro differenza rimane circa costante. Ciò vuol dire che il sistema di distribuzione e l'efficienza in termini di produzione dell'energia sono migliorati in termini relativi ma il valore rimane costante in termini assoluti.

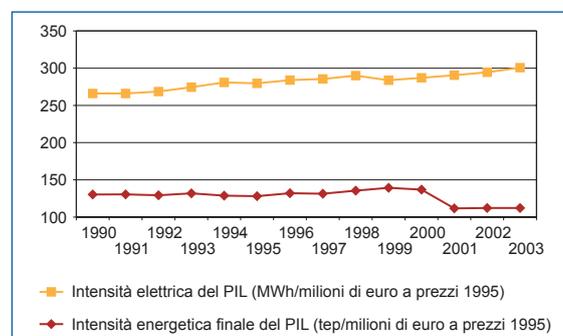
Un altro dato interessante, fornito da Enea è quello relativo all'intensità energetica finale del PIL, cioè il rapporto tra energia totale utilizzata e ricchezza prodotta (espressa come PIL a prezzi 1995). Nella figura 5.4, questo valore è confrontato con l'intensità elettrica del PIL ovvero con l'energia elettrica utilizzata rapportata alla ricchezza prodotta.

Figura 5.3 - Consumo lordo e consumi finali di energia - anni 1990-2003



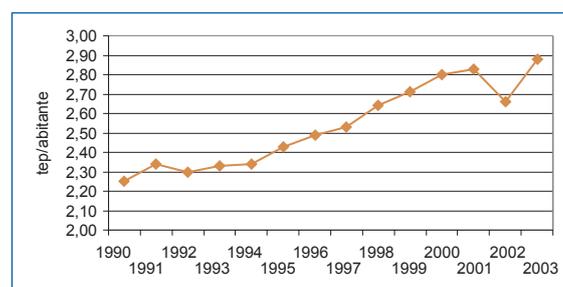
Fonte: Enea

Figura 5.4 - Intensità energetica finale e intensità elettrica - anni 1990-2003



Fonte: Enea

Figura 5.5 - Consumi energetici pro capite - anni 1990-2003



Fonte: Enea

• Il consumo pro capite di energia totale è costantemente aumentato. L'unica eccezione nel 2002 è legata probabilmente ad una flessione nei consumi dell'industria e a condizioni climatiche favorevoli che hanno portato ad una diminuzione nei consumi energetici per il riscaldamento.

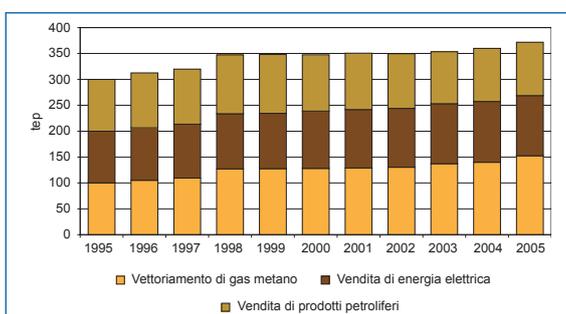
• Secondo i dati Enea, l'intensità energetica finale e l'intensità elettrica del PIL sono rimasti circa costanti dal 1990 al 2003. Si registra un lieve decremento nel primo caso e un leggero aumento nel secondo.

5.2 VENDITA DEI PRINCIPALI VETTORI ENERGETICI

Nella tabella 5.1 sono riportate le quantità di vettori energetici venduti (vettoriali nel caso del gas) in Piemonte negli ultimi anni.

Da alcuni anni si riscontra il progressivo aumento delle vendite di gas metano e la stabilizzazione delle vendite di prodotti petroliferi e di energia elettrica (figura 5.6).

Figura 5.6 - Vendita dei diversi vettori energetici e vettoriamento di gas metano - anni 1995-2005. I valori in tep sono stati normalizzati a 100 nel 1995



Fonte: Grtn, Terna, Ministero delle Attività Produttive. Elaborazione Arpa Piemonte

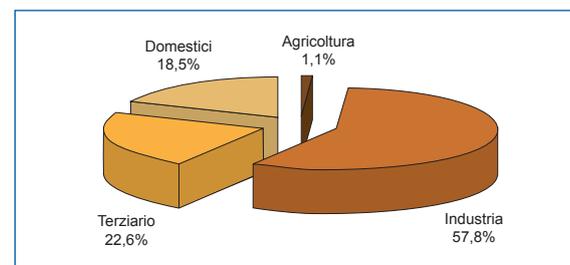
* Valore 2005 gas metano: stima Arpa Piemonte

5.2.1 Vendita di energia elettrica

Nel 2005, mentre a livello nazionale la vendita di energia ha subito un aumento dell'1,7% passando da 304.490 a 309.817 GWh, in Piemonte si è avuta una

flessione pari allo 0,9% (da 26.644 a 26.409 GWh). In particolare, le maggiori variazioni si sono registrate nell'industria (-3%) e nel settore terziario (+4,6%). Le quote relative ai diversi settori di utilizzo sono riportate in figura 5.7.

Figura 5.7 - Settori di utilizzo dell'energia elettrica - anno 2005



Fonte: Grtn

• Rispetto al 2004 la quota relativa all'industria diminuisce, ma continua a rimanere la più consistente. Il settore terziario è in forte crescita, mentre gli usi domestici e l'agricoltura rimangono costanti.

5.2.2 Vettoriamento di gas metano

In assenza del dato aggiornato per il 2005, è stata effettuata una stima mediante i dati degli anni precedenti e quelli relativi al 2005 disponibili a livello nazionale.

Le stime esposte corrispondono all'aumento dell'11% registrato a livello nazionale.

Tabella 5.1 - Vendita dei principali vettori energetici e vettoriamento¹ di gas metano - anni 1995-2005

Anno	Vendita di energia elettrica	Vettoriamento di gas metano ²	Vendita totale di benzina	Vendita gasolio motori	Vendita gasolio da riscaldamento	Vendita gasolio agricolo	Vendita di olio combustibile	Vendita di GPL
	GWh	milioni di m ³	tonnellate	tonnellate	tonnellate	tonnellate	tonnellate	tonnellate
1995	22.682	5.416	1.349.372	1.157.023	335.730	155.683	372.724	137.114
1996	22.954	5.694	1.333.949	1.224.737	397.849	185.895	451.917	148.850
1997	23.618	5.924	1.407.457	1.196.151	487.481	172.673	315.154	142.264
1998	24.211	6.878	1.408.193	1.341.758	484.096	199.638	360.460	196.919
1999	24.218	6.849	1.374.819	1.388.661	463.681	181.683	359.174	235.589
2000	25.095	6.938	1.293.945	1.431.001	406.996	173.127	292.168	231.189
2001	25.594	6.976	1.258.158	1.553.987	394.983	107.325	274.231	242.421
2002	25.806	7.053	1.192.732	1.570.570	292.162	135.175	296.572	232.853
2003	26.342	7.421	1.135.105	1.533.788	256.433	152.662	238.090	212.730
2004	26.644	7.573	1.071.502	1.6991.351	226.733	151.954	280.137	203.591
2005	26.410	8.952*	987.521	1.723.910	245.759	153.220	328.432	214.317

Fonte: Terna, Ministero delle Attività Produttive

*Stima Arpa Piemonte

¹Per vettoriamento si intende il trasporto di gas metano effettuato da SnamRetegas verso i distributori locali per la vendita al dettaglio.

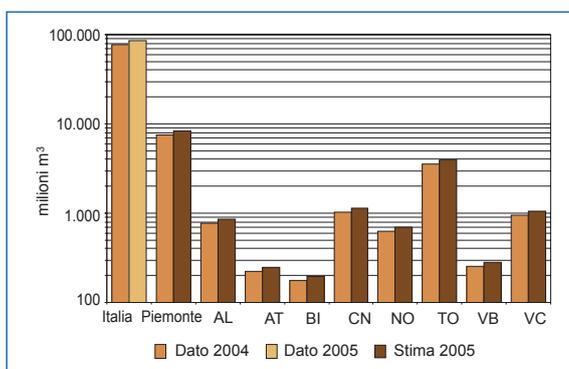
²A partire dal 2002 i dati riportati sono quelli elaborati dal Ministero delle Attività Produttive su dati SNAM Rete Gas che coprono circa il 98% del totale consumato in Italia.

Tabella 5.2 - Stima delle quantità di gas vettoriale - anno 2005

Province	Gas metano milioni di m ³	
	Dato - 2004	Stima - 2005
Alessandria	774,9	844,4
Asti	220,3	240,1
Biella	178,2	194,2
Cuneo	1.013,7	1.104,6
Novara	621,7	677,5
Torino	3.548,6	3.867,1
Verbania	255,8	278,7
Vercelli	959,6	1.045,7
Piemonte	7.572,7	8.252,4

Fonte: Ministero delle Attività Produttive, su dati SNAM che coprono il 98% del consumo. Stime 2005 Arpa Piemonte

Figura 5.8 - Stima delle quantità di gas vettoriale - anno 2005

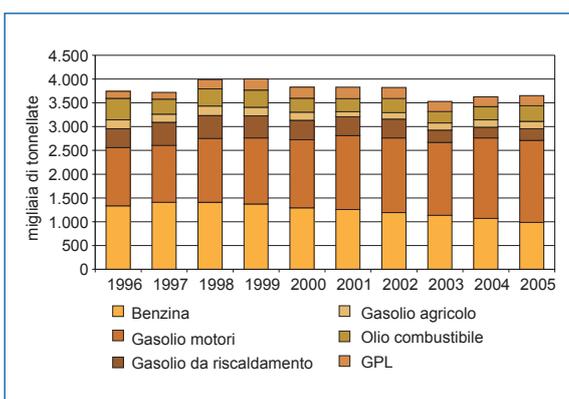


Fonte: Ministero delle Attività Produttive, su dati SNAM che coprono il 98% del consumo. Stime Arpa Piemonte

5.2.3 Vendita di prodotti petroliferi

Rispetto ai dati di vendita del 2004, i prodotti petroliferi hanno subito un leggero aumento nelle vendite; comunque, come si può osservare nella figura 5.9, il trend negli ultimi anni rimane lievemente decrescente.

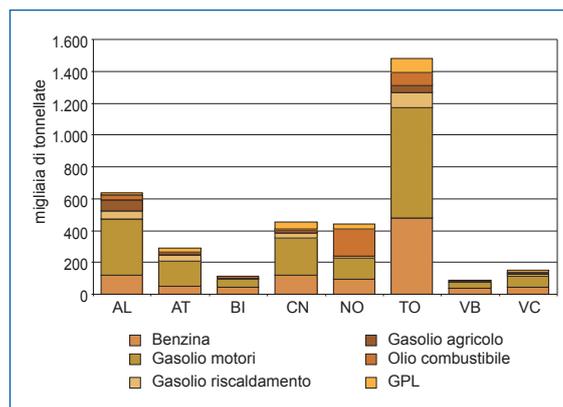
Figura 5.9 - Vendita dei principali prodotti petroliferi - anni 1996-2005



Fonte: Ministero delle Attività Produttive

Le vendite ripartite a livello provinciale (figura 5.10) evidenziano che la provincia di Torino è di gran lunga la maggiore consumatrice di prodotti petroliferi e che, in tutte le province, i prodotti più venduti sono benzina e gasolio motori.

Figura 5.10 - Ripartizione delle vendite dei principali prodotti petroliferi tra le province - anno 2005



Fonte: Ministero delle Attività Produttive

5.3 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

La produzione di energia elettrica su larga scala in Piemonte avviene attraverso impianti idroelettrici e termoelettrici. Nel 2005 il numero di impianti è aumentato di 8 unità.

Aumentano anche le produzioni per autoconsumo e gli impianti alimentati a fonti rinnovabili certificati dal Grtn.

5.3.1 Gli impianti di produzione di energia elettrica

Gli impianti di produzione di energia elettrica in Piemonte, suddivisi per tipo di fonte, sono riportati nella tabella 5.3.

Tabella 5.3 - Situazione degli impianti al 31/12/2005

	Impianti idroelettrici	Impianti termoelettrici
Impianti - numero	458	126
Sezioni - numero		231
Potenza efficiente lorda - MW	3.430,1	3.834,4
Potenza efficiente netta - MW	3.372,5	3.757,7
Produttività media annua - GWh	8.932,4	

Fonte: Grtn

**Tabella 5.4 - Bilancio dell'energia elettrica in Piemonte
- anno 2005**

	GWh
Produzione lorda	22.076,6
Idroelettrica	6.906,8
Termoelettrica	15.169,8
Produzione netta	21.535,0
Idroelettrica	6.803,4
Termoelettrica	14.731,6
Produzione destinata al consumo	19.766,4
Energia richiesta	28.125,8
Consumi finali	26.409,5
Autoconsumi	2.624,8
Mercato libero	12.365,4
Mercato vincolato	11.419,3

Fonte: Grtn

Nella tabella 5.4 si riporta il confronto tra energia prodotta complessiva (lorda) e netta (a meno delle perdite) e tra energia richiesta ed effettivamente consumata. La differenza tra produzione netta e produzione al consumo è dovuta all'energia utilizzata per il trasporto.

La percentuale di energia termoelettrica rispetto al totale è considerevolmente aumentata rispetto al 2004 passando dal 55,5% al 68,71%, anche per l'entrata in funzione della centrale di Chivasso. Nonostante ciò, il Piemonte mantiene una quota bassa rispetto alla media nazionale (83,3% nel 2005).



Il monitoraggio della centrale termoelettrica Edipower di Chivasso

Gli impianti a ciclo combinato alimentati a gas naturale, comunemente denominati con la sigla NGCC (*Natural Gas Combined Cycle power plants*) sono i più avanzati che le tecnologia termoelettrica possano offrire in termini di efficienza di produzione³ e contenimento di emissioni inquinanti.

Da un punto di vista ambientale la tecnologia a ciclo combinato è una valida scelta per la riconversione di vecchie centrali ad olio combustibile o a carbone. Le principali emissioni primarie di questi tipi di impianti sono la CO₂ (gas ad effetto serra), gli ossidi di azoto (NO_x), il monossido di carbonio e gli idrocarburi incombusti (principalmente metano, anch'esso gas ad effetto serra). Inoltre, Arpa Piemonte sta studiando, al pari di altre Regioni, le modalità di campionamento e di definizione dei limiti di emissione di PM₁₀ e PM_{2,5}. Occorre evidenziare come alcuni di questi inquinanti possano generare a loro volta inquinanti secondari: in particolare gli ossidi di azoto (NO_x) contribuiscono alla formazione del particolato

fine secondario e dell'ozono che, nella troposfera, è dannoso per l'uomo, gli animali e le piante.

La centrale di Chivasso ha messo a punto un moderno sistema di monitoraggio della qualità dell'aria frutto della stretta collaborazione, in fase di VIA, tra Regione, Arpa, Provincia e Comune.

Il sistema è suddiviso in:

1. sistema di monitoraggio delle emissioni al camino
2. rete di monitoraggio della qualità dell'aria
3. rete di biomonitoraggio e bioaccumulo

Sistema di monitoraggio delle emissioni al camino

Il sistema è costituito dalla misura in continuo, su ciascun camino, della portata dei fumi, della concentrazione di NO_x, CO e O₂, della temperatura e umidità dei fumi. Un apposito sistema di campionamento preleva un campione di fumi che viene analizzato secondo lo schema dettagliato in una specifica tecnica di riferimento. Al sistema che racco-

glie i dati di emissione provenienti da ciascun camino arrivano anche altri due dati dal sistema di controllo dell'impianto, che sono la portata di gas naturale in entrata e la potenza generata dall'impianto.

E' stato, inoltre, sviluppato un sistema attraverso il quale Arpa può interrogare il sistema di raccolta dati e ricevere in tempo reale le informazioni su emissioni e produzione dell'impianto.

Rete di monitoraggio della qualità dell'aria

Edipower ha commissionato uno studio che integri i risultati di studi già effettuati per la Valutazione di Impatto Ambientale con le emissioni della centrale e delle altre sorgenti presenti sul territorio indagato, sulla base dei dati statistici forniti dalla Regione. Lo studio, condotto con l'uso di modelli matematici sofisticati, ha indagato le ricadute di inquinanti al suolo anche in situazione di particolare criticità atmosferica. Partendo dai risultati prodotti dal modello, è stato sviluppato un sistema di monitoraggio integrato

della rete qualità dell'aria unendo la rete tradizionale ad un sistema che consente di fornire informazioni continue su un'ampia area intorno alla centrale (50x50 km).

Analizzando i risultati delle simulazioni, si è individuata la zona a maggior ricaduta a sud della Centrale, nella zona di Castagneto dove è stata posizionata una stazione di rilevamento. Inoltre, poiché la centrale è situata nelle immediate vicinanze della città, si è deciso di mantenere a Chivasso la postazione già esistente che è stata ricalificata con l'inserimento di apparecchiature per la misura di O₃, NMHC, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂. Tale postazione non è influenzata dalle ricadute della centrale, ma rappresenta un riferimento continuo di verifica della qualità dell'aria nella città.

Entrambe le stazioni sono dotate di misuratori di SO₂, NO_x, NMHC e O₃, di misuratori di PM₁₀, PM_{2,5} e deposimetri. Il materiale raccolto nei deposimetri (pioggia - deposizioni secche) viene periodicamente caratterizzato per contenuto in metalli pesanti, acidità delle piogge e sostanze presenti nelle stesse. A completamento del sistema, presso la centrale, è stata allestita

una stazione di strumentazione meteo che fornisce, oltre a direzione e velocità del vento al suolo e in quota, misure di pressione, temperatura, umidità, precipitazioni, radiazione solare netta e radiazione solare globale, mentre presso la stazione di Castagneto è stato installato un misuratore di velocità e direzione del vento.

Tutti i dati del monitoraggio confluiscono in un modello continuo diagnostico in grado di stimare in tempo reale i valori di inquinamento atmosferico riscontrabili in ogni punto interno all'area (50x50 km) tramite idonee mappe di concentrazione, nonché informazioni circa l'entità del contributo della Centrale al livello di concentrazione di ossidi di azoto, rispetto alle restanti fonti emissive presenti nella zona considerata. Inoltre, il sistema per il controllo ambientale può produrre altre informazioni:

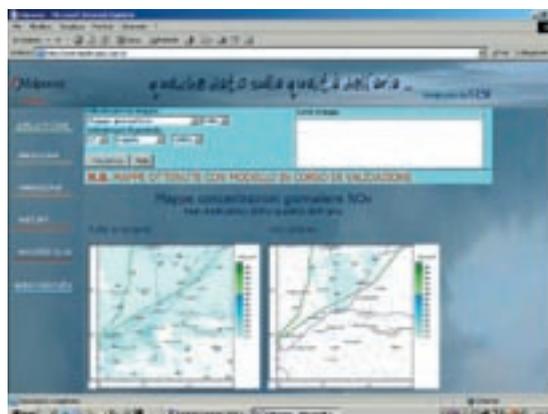
- effettuare la stima previsionale delle ricadute di inquinanti nelle 24/48 ore successive;

- individuare, a fronte di una data situazione di qualità dell'aria di particolare interesse (ad esempio il superamento di uno o più valori limite), quale sia il contributo della centrale e quale quello dovuto alle altre emissioni presenti nella zona;
- stimare gli effetti sulla qualità dell'aria di scenari emissivi definiti dall'utente.

Rete di biomonitoraggio e bioaccumulo

A completamento del sistema di controllo della centrale è stato predisposto un sistema di biomonitoraggio e bioaccumulo allo scopo di valutare l'impatto complessivo cui è sottoposto il territorio circostante la centrale. L'area d'interesse è di circa 580 km² (21x27) non baricentrica rispetto alla centrale ma estesa verso sud, in quanto più rispondente all'esigenza

Mappe



Sito web della centrale di Chivasso



Dati sulle emissioni

DATA	ORA	SO2	NO2	CO	PM10	PM2.5	NOx	CO2
2014/01/01	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	01:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	02:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	03:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	04:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	05:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	06:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	07:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	08:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	09:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	10:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	11:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	12:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	13:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	14:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	16:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	17:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	18:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	19:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	20:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	21:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	22:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/01	23:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2014/01/02	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

³La resa energetica complessiva di un sistema NGCC da 400 MWe è pari a circa il 55%. Per 100 unità di energia fossile consumata, 55 unità vengono convertite in elettricità, al netto di tutti i consumi energetici di contorno e dei limiti termodinamici intrinseci correlati alla trasformazione dell'energia.

di valutare l'ambito di incidenza delle ricadute degli inquinanti atmosferici emessi. All'interno di questa area sono stati selezionati i bioindicatori e posizionati i bioaccumulatori, secondo opportuni schemi e procedure standard definite a livello nazionale da APAT. Il programma di prove ha

previsto una fase *ante operam* e diverse fasi *post operam*. Sono stati installati, contemporaneamente ai bioaccumulatori, campionatori passivi per il monitoraggio dei principali parametri interessati dalle emissioni della centrale: NO_x, O₃ e VOC. I risultati, raccolti in termini di quantitativo

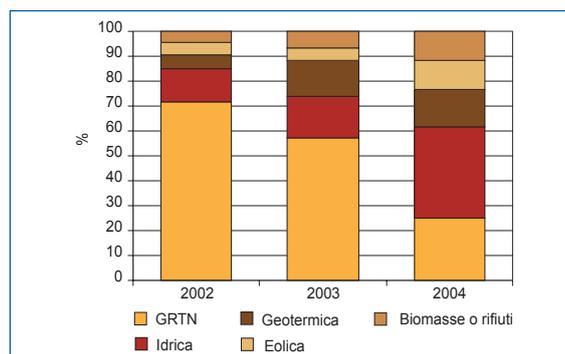
di sostanze bioaccumulate, sono stati comparati con quanto caratterizzato dal materiale raccolto nei depositi posti presso le postazioni di Chivasso e Castagneto, per valutare possibili correlazioni. In particolare sono stati analizzati i metalli pesanti: Ni, Cr, Mn, Pb, Vn, Zn.

5.3.2 Certificati Verdi

I produttori e gli importatori di energia da fonti non rinnovabili sono obbligati per legge a immettere in rete una quota di energia da fonte rinnovabile. Questo meccanismo genera il mercato dei certificati verdi (CV) che vengono commercializzati da Grtn a livello nazionale.

Nella tabella 5.5 sono riportati consuntivi e previsioni dell'obbligo di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Figura 5.11 - Certificati verdi emessi per tipo di fonte rinnovabile



Fonte: Grtn 1 CV = 50 MWh

Tabella 5.5 - Consuntivi e previsioni dell'obbligo di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

Anno	Energia convenzionale prodotta o importata		Energia rinnovabile da immettere nel sistema elettrico			
	Energia (TWh) ⁴	Percentuale obbligo	Anno	Obbligo (TWh)	CV da IAFR (TWh)	CV di IAFR (TWh)
2001	161,62	2	2002	3,23	0,89	2,34
2002	173,53	2	2003	3,47	1,49	1,98
2003	194,71	2	2004	3,89	2,89	1,00
2004	213,4	2,35	2005 ⁵	5,0	4,3	0,7

Fonte: Grtn

Tabella 5.6 - Impianti alimentati da fonti rinnovabili nuovi o riattivati qualificati dal Grtn

Anno	Fonte		Impianti numero	Potenza MW	Producibilità GWh
2003 (al 31/5/2003)	Fonte Idrica	Esercizio	37	27,3	111,0
		Progetto	11	14,2	58,6
	Biomasse o rifiuti	Esercizio	9	25,5	203,8
		Progetto	1	0,4	2,8
	Totale	Esercizio	46	52,8	314,8
	Progetto	12	14,6	61,4	
2004 (al 31/5/2004)	Fonte Idrica	Esercizio	46	36,5	140,8
		Progetto	7	7,0	34,8
	Biomasse o rifiuti	Esercizio	9	25,5	203,8
		Progetto	3	9,4	67,2
	Totale	Esercizio	55	62,0	344,6
	Progetto	10	16,4	102,0	
2005 (al 30/6/2005)	Fonte Idrica	Esercizio	68	49,6	204,0
		Progetto	9	170,9	418,5
	Biomasse o rifiuti	Esercizio	15	38,7	285,5
		Progetto	3	1,0	7,4
	Totale	Esercizio	83	88,3	489,5
	Progetto	12	171,9	425,9	

Fonte: Grtn

⁴Valore dell'energia al netto della cogenerazione, dei servizi ausiliari, dell'importazione di energia rinnovabile, della franchigia (100 GWh per operatore) e con arrotondamenti.

⁵Valori stimati.

5.3.3 Qualificazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (IAFR)

L'attività di qualifica degli Impianti alimentati da fonti rinnovabili (IAFR) operata dal GRTN è propedeutica al rilascio dei Certificati Verdi. La situazione piemontese fino al 2005 è riportata nella tabella 5.6.

Si può osservare che mentre il numero di impianti in progetto è rimasto invariato, tra il 2003 e il 2005, gli impianti in esercizio sono passati da 46 a 83 (+ 86%).

5.4 LA DIFFUSIONE DELLE FONTI RINNOVABILI SUL TERRITORIO

In questo paragrafo viene riportata una recente indagine⁶ relativa alla diffusione sul territorio dei piccoli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Questi impianti vengono utilizzati essenzialmente per soddisfare fabbisogni locali e non si inseriscono nei circuiti di vendita dell'energia per cui sfuggono ai sistemi di indagine statistica esposti nelle pagine precedenti (Grtn, Terna, Ministero delle Attività Produttive,...). Il loro contributo, però, può essere significativo in termini di riduzione dei consumi soddisfatti attraverso le reti tradizionali a condizione che se ne incentivino la diffusione. È stata realizzata questa "prima mappatura" utilizzando i risultati di un questionario inviato agli oltre 8.000 Comuni italiani e incrociando dati, conoscenze e studi. Il questionario ha riguardato la diffusione delle fonti energetiche alternative nei territori comunali e nelle strutture di proprietà dell'amministrazione comunale. Inoltre sono state prese in esame norme e incentivi per la bioedilizia e le fonti rinnovabili.

Sono oltre 400 i Comuni che hanno risposto alle domande contenute nel questionario. Sotto il profilo della disponibilità dei dati si evidenzia come siano poche le città che dispongono di informazioni sulla diffusione delle fonti rinnovabili nel proprio territorio e del loro quantitativo rispetto al proprio fabbisogno energetico.

Per quanto riguarda il solare termico, sono i "piccoli comuni" con meno di 5.000 abitanti ad averne la maggiore diffusione. Questo tipo di energia può soddisfare larga parte dei fabbisogni di acqua calda sanitaria delle abitazioni e l'Unione Europea ha fissato l'obiettivo di 264 m²/1.000 abitanti al 2010.

Tabella 5.7 - Diffusione del solare termico nei territori comunali

N° ordine ⁷	PR	Comune	m ²	m ² /1.000 abitanti
17	TO	USSEAU	20	99,5
22	CN	LAGNASCO ⁸	100	77,5
26	CN	VINADIO	50	68,4
60	AL	PASTURANA	10	9,9
72	TO	SALASSA	10	6,0
73	VC	VERCELLI	260	7,8
74	TO	OULX	15	5,6
32	TO	MEZZENILE	50	55,6
35	TO	GIAGLIONE ⁹	30	43,4
40	AL	MOLINO DEI TORTI	20	27,1
43	TO	BURIASCO	30	23,0
44	TO	CASTELNUOVO NIGRA	10	22,7
93	AT	ASTI	172	2,4
108	AL	OTTIGLIO	0,01	0,0

Fonte: Legambiente

La presenza del solare termico nelle strutture edilizie comunali (scuole, ospedali, uffici, biblioteche, etc.) rappresenta un indicatore importante perché esprime l'attenzione che gli Enti Locali pongono al tema del risparmio energetico e delle fonti rinnovabili.

Da 15 anni la Legge prevede che: "Negli edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico è fatto l'obbligo di soddisfare il fabbisogno energetico degli stessi favorendo il ricorso a fonti rinnovabili di energia" (articolo 26 della legge 10/91) e nonostante ciò, secondo il Rapporto di Legambiente, solo due Comuni piemontesi hanno risposto a quest'obbligo.

Tabella 5.8 - Diffusione del solare termico nell'edilizia comunale

N° ordine ¹⁰	PR	Comune	m ²
36	NO	NOVARA	20
37	TO	MEZZENILE	16

Fonte: Legambiente

Tabella 5.9 - Diffusione del solare fotovoltaico nei territori comunali

N° ordine ¹¹	PR	Comune	kW	KW / 1.000 abitanti
15	TO	CASTELNUOVO NIGRA	3	6,818
24	AL	ALESSANDRIA	163	1,983
47	VB	VERBANIA	15	0,499
48	CN	CUNEO	26	0,473
55	NO	NOVARA	30	0,294
61	TO	SANGANÒ	0,72	0,194

Fonte: Legambiente

Per ciò che riguarda i dati relativi al solare fotovoltaico, la situazione attuale riportata nella tabella 5.9, è precedente al "boom" che sta determinando nel set-

⁶Legambiente, febbraio 2006 - ⁷Rispetto ai m² per 1.000 abitanti - ⁸Dati non precisi - ⁹Dati non precisi

¹⁰Rispetto ai m² - ¹¹Rispetto ai kW per 1.000 abitanti

tore fotovoltaico il nuovo sistema di incentivi (il cosiddetto “conto energia”) che offrirà nei prossimi anni una importante prospettiva di crescita del fotovoltaico nei Comuni italiani. Per il Comune di Alessandria, il dato si riferisce ad un impianto fotovoltaico installato in un nuovo intervento edilizio con 300 abitazioni, i 163 kW installati producono 175 MW/anno pari al 60-70% del fabbisogno elettrico complessivo oltre a realizzare un significativo risparmio in bolletta e a evitare emissioni di CO₂ pari a 95 tonnellate ogni anno.

I dati relativi alla presenza di impianti fotovoltaici negli edifici comunali sono riportati nella tabella 5.10.

Tabella 5.10 - Diffusione del solare fotovoltaico negli edifici comunali

N° ordine ¹²	PR	Comune	kW
7	CN	SAVIGLIANO	60
22	VC	VERCELLI	20
26	NO	NOVARA	20
57	TO	TORINO	3
58	AT	ASTI	2,1
67	CN	VERNANTE	0,6

Fonte: Legambiente

Nella tabella 5.11 sono riportati tutti gli impianti mini-idroelettrici, fino a 3 MW, in grado di realizzare importanti risultati su base locale sfruttando il potenziale idroelettrico di piccoli salti d'acqua e acquedotti, condotte laterali, con un limitatissimo impatto ambientale. Lo sviluppo nei prossimi anni della produzione da impianti idroelettrici potrà avvenire nei Comuni italiani migliorando e potenziando gli impianti esistenti, ma anche sfruttando appieno le nuove opportunità che si aprono con lo sviluppo di piccole centrali di “nuova generazione”.

Tabella 5.11 - Diffusione dell' mini-idroelettrico, impianti < 3 MW

N° ordine ¹³	PR	Comune	MW
5	TO	CONDOVE	1,59
7	CN	CUNEO	1,47
11	TO	PERERO	0,99
17	CN	VERNANTE	0,58
19	TO	BALANGERO	0,54
20	CN	TORRE MONDOVI'	0,42
24	VB	VIGANELLA	0,2
25	TO	GRAVERE	0,2
34	TO	OULX	0,06
39	TO	CASTELNUOVO NIGRA	0,003
40	CN	BELLINO	0,002

Fonte: Legambiente

La tabella 5.12 riporta la classifica degli impianti a biomasse senza far distinzione tra centrali che recuperano energia per il teleriscaldamento o che utilizzano biomasse locali. Se si vuole fornire una prospettiva sostenibile agli impianti a biomasse occorre considerare una dimensione “ottimale” che non deve essere legata alla taglia massima ma in grado di fondere i due obiettivi più importanti per questa tipologia di impianti: utilizzare biomasse del territorio e recuperare il calore per il teleriscaldamento.

Tabella 5.12 - Diffusione degli impianti a biomassa

N° ordine ¹⁴	PR	Comune	MW
7	TO	AIRASCA	13,5
9	CN	ROCCABRUNA ¹⁵	9
13	CN	VERZUOLO	5,5
18	VC	VERCELLI	3,5
30	TO	TORINO	0,02

Fonte: Legambiente

Secondo l'indagine effettuata, non esistono Comuni piemontesi che utilizzano energia eolica e neppure energia geotermica.

Per quanto riguarda i provvedimenti messi in atto nei Comuni italiani per promuovere le fonti rinnovabili e il risparmio energetico, la fotografia che emerge dal questionario evidenzia come, su 400 Comuni che hanno risposto, 20 hanno approvato un regolamento edilizio comunale che incentivi l'utilizzo di fonti rinnovabili, il risparmio energetico e la bioedilizia, 8 i Comuni che hanno stanziato fondi per incentivare l'utilizzo di tali fondi, 25 i Comuni che hanno istituito sportelli informativi sui temi energetici a favore di cittadini, aziende ed Enti e 50 quelli che attivano manifestazioni con lo scopo di sensibilizzare e informare la cittadinanza verso i temi della energia rinnovabile, del risparmio energetico e dell'efficienza energetica. Nella tabella 5.13 sono riportati i Comuni piemontesi che hanno attivato iniziative a favore del risparmio energetico.

Impianto a biomassa, Airasca (TO)



Foto: Archivio Impianto di Airasca

¹²Rispetto ai kW - ¹³Rispetto ai MW - ¹⁴Rispetto ai MW - ¹⁵Dati non precisi

5.13 - Comuni con iniziative a favore del risparmio energetico e dell'utilizzo di fonti rinnovabili

PR	Comune	Regolamenti edilizi	Incentivi	Sportello informativo	Azioni
CN	VERNANTE	SI	NO	NO	NO
CN	CUNEO	NO	NO	SI	NO
CN	TORRE MONDOVI ¹	NO	NO	SI	NO
CN	SAVIGLIANO ¹⁶	NO	NO	NO	SI
TO	GIAGLIONE	NO	SI	NO	NO
TO	QUINCINETTO	NO	NO	SI	NO
TO	CASTELNUOVO NIGRA	NO	NO	NO	SI
VB	VIGANELLA	NO	NO	NO	SI

Fonte: Legambiente


La certificazione energetica degli edifici alla luce del DLgs 192/05 e del disegno di Legge Regionale n° 256

Regione Piemonte, Settore

Programmazione e Risparmio in materia
Energetica

Il Parlamento e il Consiglio dell'Unione Europea, il 16 dicembre 2002, hanno adottato la Direttiva 91 sul rendimento energetico nell'edilizia.

Questa Direttiva stabilisce i principi generali e gli obiettivi della disciplina in materia di rendimento energetico, lasciando alla competenza degli Stati membri la possibilità di darne attuazione secondo le proprie specificità e di promuovere un rendimento energetico maggiore nell'edilizia, incoraggiando un miglioramento energetico nelle nuove edificazioni e nella trasformazione del parco edilizio esistente, nonché una buona gestione energetica del sistema edificio - impianto.

La Direttiva - sostanzialmente - stabilisce che gli stati membri, al fine di migliorare l'efficienza energetica, prevedano e disciplinino le seguenti soluzioni:

- l'individuazione di una metodologia di calcolo del rendimento energetico degli edifici, che tenga

conto di una serie di elementi quali le caratteristiche termiche dell'edificio, il tipo di impianto di riscaldamento, di condizionamento, di illuminazione e di ventilazione;

- la determinazione dei requisiti minimi di rendimento energetico - in funzione delle condizioni climatiche locali, dell'età e dell'uso cui l'edificio è destinato - da applicare agli edifici nuovi e a quelli che superano determinate dimensioni e sono soggetti a ristrutturazioni importanti (per valore e dimensioni);
- l'attestato di certificazione energetica, ossia una fotografia della reale situazione energetica dell'edificio che riporta i valori vigenti a norma di legge e i valori di riferimento, che consentono ai consumatori di effettuare valutazioni e confronti in merito al rendimento energetico dell'edificio;
- la manutenzione regolare degli impianti termici e di condizionamento dell'aria di potenza superiore a 12 kW quale contributo per un rendimento ottimale sotto il profilo energetico e ambientale, nonché per la loro sicurezza.

La Direttiva comunitaria 2002/91/CE è stata recepita dall'Italia con il DLgs 192/05 (pubblicato sulla GU 222

del 23 settembre 2005) e sulla base della clausola di cedevolezza, espressamente richiamata dall'ultimo articolo del DLgs 192, le Regioni, con proprie norme, daranno attuazione alla direttiva 2002/91.

In questo contesto, la Regione Piemonte ha predisposto un disegno di legge¹⁷ che costituisce occasione sia per aggiornare e semplificare la normativa relativa ad un settore caratterizzato da elevati livelli di consumo sia per promuovere grandi margini di miglioramento e di razionalizzazione dei consumi finali degli edifici.

Il settore civile (residenziale e terziario) rappresenta circa il 30% dell'intero ammontare dei consumi di energia a livello piemontese e consente ampi margini di intervento nel settore del risparmio energetico essendo caratterizzato ancora da livelli di efficienza piuttosto bassi. Si può ad esempio segnalare come la normativa tecnica italiana in materia non abbia subito sostanziali cambiamenti da oltre un decennio, con la conseguenza che l'Italia si classifica ora agli ultimi posti in Europa come livelli di efficienza energetica degli edifici.

¹⁶In fase di realizzazione il teleriscaldamento con una centrale a cogenerazione funzionante a metano; iniziative nelle scuole del "pedibus" e realizzazione di 12 km di piste ciclabili.

¹⁷Attualmente in discussione presso il Consiglio Regionale, il disegno di Legge è reperibile nell'archivio progetti di legge (n. 256) sul sito web del Consiglio.

Il disegno di legge si discosta per diversi aspetti dal DLgs 192/05, allineandosi o meglio adeguando alla realtà piemontese il contenuto minimale sancito dalla Direttiva comunitaria.

In particolare, a differenza del DLgs, le disposizioni regionali:

- stabiliscono che l'attestato di certificazione energetica si applichi agli edifici di nuova costruzione, a tutti quelli oggetto di ristrutturazione, nonché in tutti i casi di compravendita o locazione degli edifici;
- definiscono che cosa si intende per ristrutturazione edilizia;
- dettano per la metodologia di

calcolo un regime transitorio, differente per la sua univocità rispetto a quello della normativa statale;

- disciplinano la frequenza delle operazioni di controllo e manutenzione degli impianti termici, introducendo una procedura semplificata e più efficace per le ispezioni degli impianti medesimi.

Tra i punti salienti del DDL si segnalano in particolare:

- la definizione di obiettivi di fabbisogno energetico degli edifici più in linea con quanto previsto negli altri paesi europei;
- la definizione di prescrizioni spe-

cifiche per i materiali da adottare nei casi di ristrutturazione, sostituzione di generatori di calore, ecc.;

- l'applicazione della certificazione energetica degli edifici nei casi di compravendita e locazione, con l'obiettivo di aumentare il valore economico delle costruzioni più energeticamente efficienti;
- un sistema semplificato per la gestione delle manutenzioni e delle ispezioni pubbliche degli impianti termici, coinvolgendo in modo più attivo le imprese di manutenzione, con l'obiettivo di aumentare l'efficienza degli impianti e ridurre l'elevata percentuale di anomalie riscontrate nel corso delle ispezioni.

5.5 CONCLUSIONI

I fabbisogni energetici del Piemonte sono in continua crescita, come in tutto il Paese e in tutte le zone industrializzate del mondo. Il cammino verso uno sviluppo più sostenibile del settore energia deve affrontare la difficile sfida di promuovere misure che permettano il raggiungimento contemporaneo degli obiettivi della sicurezza energetica, della protezione ambientale e della competitività economica dei settori economici.

Questa sfida è stata raccolta sostenendo, da una parte, la diffusione di fonti energetiche rinnovabili e, dall'altra, promuovendo il risparmio energetico in particolare nell'edilizia ad uso civile.

Gli strumenti adottati per realizzare degli obiettivi sono il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) e la Legge Regionale sull'efficienza energetica degli edifici in fase di approvazione.

Da anni, inoltre, sono stati aperti diversi bandi sia a livello regionale che provinciale, tra questi, alcuni dedicati alla realizzazione di progetti particolarmente significativi sotto l'aspetto dell'utilizzo di tecnologie innovative o particolarmente rilevanti per la riduzione delle emissioni di CO₂.

Con DGR 94-1646 del 28 novembre 2005 sono stati definiti i criteri e le modalità relativi alla concessione di un prestito agevolato per la realizzazione o il potenziamento di reti di teleriscaldamento urbano attraverso un fondo rotativo istituito presso Finpiemonte SpA

ai sensi dell'art. 2, comma 2, lettera f e 8, comma 3, della LR 23/02. Con la determinazione dirigenziale 357 del 12 dicembre 2005 sono stati approvati il Bando e la modulistica relativa.

Con DGP 194908/2006 la Provincia di Torino ha approvato il bando di selezione per l'adesione al progetto "Energy in Minds!". Il bando è rivolto a tutti gli enti locali della Provincia che considerano la promozione delle fonti rinnovabili di energia e del risparmio energetico una priorità della propria agenda di governo. Questi Enti avranno la possibilità di aderire ad "Energy in Minds!" in qualità di nuovo *partner* osservatore, inviando la propria candidatura entro il 18/09/2006.

Sempre in materia di uso razionale dell'energia, è stata recentemente siglata una convenzione tra Regione ed Enel Distribuzione finalizzata ad individuare settori di intervento e a selezionare specifiche iniziative, volte alla riduzione dei consumi finali, nel rispetto dei decreti ministeriali del 20 luglio 2004.

Il settore energetico recepisce queste iniziative con una certa inerzia, questo per evidenti motivi strutturali: è necessario del tempo affinché si costruiscano o si rinnovino gli impianti, si attuino le recenti regole sulla certificazione degli edifici e si diffonda, anche con lo stimolo dei continui rincari delle fonti energetiche fossili, la cultura del "risparmio energetico".

In particolare, le crescenti spinte sia a livello locale che nazionale, dovrebbero servire a fugare l'idea che il risparmio corrisponda a minori prestazioni e che le

fonti alternative e rinnovabili siano più costose delle altre. D'altronde i dati dimostrano che sta prendendo piede la diffusione delle fonti alternative sia negli impianti che producono energia che si inserisce nei circuiti di distribuzione (IARF) sia nei piccoli impianti che producono per singoli utenti.

Per il futuro ci si attende un'ulteriore sviluppo dei piccoli impianti e soprattutto sensibili decrementi

nell'uso di energia del settore civile grazie all'applicazione delle nuove norme sul rendimento energetico degli edifici.

Per la redazione del capitolo si ringraziano R. Quaglia,

B. Bassignana, M. Bertolino, A. Mussinatto

Settore Programmazione e Risparmio in materia energetica,

Regione Piemonte

BIBLIOGRAFIA

ARMAROLI N., PO C., 2003. *Emissioni da centrali termoelettriche a gas naturale. La letteratura corrente e l'esperienza statunitense.* RICHMAC Magazine. Maggio 2003.

ARMAROLI N., PO C., 2003. *Centrali termoelettriche a gas naturale. Produzione di particolato primario e secondario.* RICHMAC Magazine. Novembre 2003.

BIGOTTI R., 2006. *Il futuro sarà sostenibile.* QualEnergia 1/2006 (gennaio-febbraio).

CONDOLI L., 2005. *Quanta energia? Trent'anni dopo.* QualEnergia maggio-giugno 2005.

ENEA, 2005. *Rapporto Energia e Ambiente.* Enea.

LEGAMBIENTE, 2006. *Il territorio delle fonti rinnovabili. Rapporto di Legambiente.* Roma, Febbraio 2006.

REGIONE PIEMONTE, 2006. *Prima relazione sullo stato dell'ambiente in Piemonte.*

www.comune.chivasso.to.it

www.enea.it

www.grtn.it

www.minindustria.it

www.provincia.torino.it

www.qualenergia.it

www.regione.piemonte.it

www.reteambiente.it