



**Bilancio energetico**

**Vendita dei principali vettori energetici**

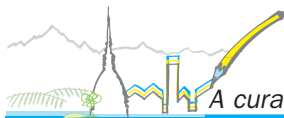
**Produzione di energia elettrica**

**Biocarburanti**

**Teleriscaldamento**

**Inquinamento luminoso**

**Le strategie per lo sviluppo sostenibile del settore**



La gestione globale della minaccia ambientale è un grande passo che l'umanità deve affrontare in questo periodo. Nel settore energia, è necessaria una profonda trasformazione del sistema energetico e di mobilità che richiederà di uscire dall'epoca del fossile e del traffico motorizzato individuale a favore delle energie rinnovabili e di una mobilità sostenibile. Tante realtà diverse infatti hanno dimostrato negli ultimi 15 anni che la salvaguardia del clima a livello locale e territoriale è un'ottima linea guida per mantenere e migliorare la vivibilità del territorio, per ridurre la dipendenza dalle fonti fossili e aumentare la competitività economica del territorio.

A livello nazionale sono state individuate le misure più efficaci nei diversi settori. Queste misure consentiranno di coprire circa il 50% dello sforzo di riduzione delle emissioni.

Nel settore energetico i migliori risultati sono attesi dalla diffusione della piccola cogenerazione distribuita di elettricità e calore; dalla espansione della capacità di produzione di energia da fonti rinnovabili; dall'incremento dell'efficienza dei motori industriali; dal prolungamento dell'efficacia dei decreti già in atto sull'efficienza negli usi finali civili dell'energia. Nel settore forestale, l'aumento e la migliore gestione delle aree forestali e boschive consentirà un incremento della capacità di assorbimento del carbonio atmosferico.

Il punto di partenza per valutare le politiche energetiche anche a livello regionale è il bilancio energetico di sintesi che consente di avere il quadro generale, successivamente approfondito attraverso indicatori dal lato della domanda (vendite) e dal lato dell'offerta (produzione).

Indicatore / Indice	DPSIR	Unità di misura	Livello territoriale	Disponibilità dei dati	Situazione attuale	Trend
Vendita di energia elettrica assoluta, procapite e per unità di PIL ai prezzi di mercato	D	GWh, kWh/abitante, MWh/milioni di euro	Regione Provincia	+++	☺	☺
Vettoriamento di gas metano	D	milioni di m <sup>3</sup>	Regione	+++	☺	☺
Vendita dei principali prodotti petroliferi	D	tonnellate	Provincia	+++	☺	☺
Produzione di energia elettrica suddivisa per tipo di fonte	D	GWh	Regione	+++	☺	☺
Impianti qualificati per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	R	numero	Regione	+++	☺	☺
Certificati verdi emessi per tipo di fonte	R	numero	Stato	+++	☺	☺
Volumetrie servite dal teleriscaldamento	R	milioni di m <sup>3</sup>	Comune	+	☺	☺
Brillanza relativa del cielo notturno	S	eccedenza della luminosità artificiale %	Regione	++	☹	☹
Piani energetici locali	R	numero	Regione Provincia	+++	☺	☺

## box 1 L'entrata in vigore del protocollo di Kyoto\*

Il 16 febbraio 2005 è entrato in vigore il Protocollo di Kyoto. Per i 141 paesi che lo hanno ratificato segna la data di inizio di un percorso virtuoso che nel periodo 2008-2012 dovrà portare alla riduzione delle emissioni di gas serra.

Viene così autorizzata l'attuazione, all'interno dell'Unione Europea, di tutti i meccanismi flessibili del protocollo di Kyoto sui cambiamenti climatici.

L'obiettivo è permettere agli Stati membri di realizzare, al minor costo, una parte dei loro obiettivi di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

La nuova normativa, detta "di collegamento", permette di includere nel sistema comunitario di scambio di emissioni il ricorso ad altri due strumenti di mercato, ossia l'attuazione congiunta con i Paesi in via di sviluppo e il meccanismo

di sviluppo pulito mediante trasferimento di tecnologie in tali Paesi. In pratica investendo nei progetti di riduzione delle emissioni oltre le frontiere dell'Unione potranno ottenere uno "sconto" sugli obblighi di riduzione delle emissioni nel mercato comunitario. Nell'ambito delle misure nazionali si colloca l'attuazione in Italia della direttiva "Emissions Trading", al fine di indirizzare l'industria italiana verso una maggiore efficienza senza penalizzare la competitività.

A livello internazionale, l'Italia è impegnata a promuovere progetti di cooperazione tecnologica nell'ambito del "Clean Development Mechanism" del Protocollo di Kyoto nei settori delle fonti rinnovabili, dell'efficienza energetica, della forestazione, in Cina, India,

Brasile, Argentina, Marocco, Algeria, Tunisia, Egitto, Israele, Serbia, Romania. Allo scopo di sostenere i progetti e acquisire i crediti di emissione e di carbonio, è stato istituito uno speciale "Italian Carbon Fund" presso la Banca Mondiale, ossia un fondo di investimento che ha messo a disposizione 25 milioni di euro utilizzabili per finanziare progetti volti all'abbattimento delle emissioni serra.

Un esempio in questa direzione è il progetto per la realizzazione di un impianto per il recupero e il trattamento dei gas di scarico degli impianti di produzione dell'acciaio: questi gas sono costituiti in buona parte da monossido di carbonio e in Cina vengono di solito bruciati, rilasciando la CO<sub>2</sub> in atmosfera.

\* Vedi anche capitoli 3 e 11

## 13.1 BILANCIO ENERGETICO

Nella tabella 13.1 è riportato il bilancio di sintesi dell'energia del Piemonte che permette di relazionare i consumi e i relativi settori di utilizzo.

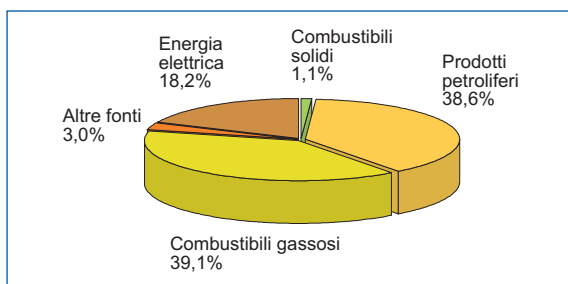
Nelle figure 13.1 - 13.3 si evidenziano i vettori energetici privilegiati e i maggiori utilizzatori nel 2001.

**Tabella 13.1 - Bilancio energetico di sintesi - anno 2001**

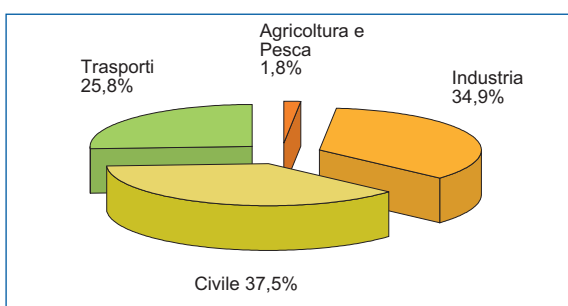
Disponibilità e impieghi	Fonti energetiche (ktep)					Totale
	Combustibili solidi	Prodotti petroliferi	Combustibili gassosi	Altre fonti	Energia elettrica	
Produzione primaria		1.181	97	1.800		3.077
Saldo in entrata	128	7.376	6.008	87	2.668	16.266
Saldo in uscita		3.054				3.054
Variazione delle scorte		22				22
Consumo interno lordo	128	5.481	6.104	1.887	2.668	16.268
Trasformate in energia elettrica		-76	-1.479	-1.507	3.062	
<i>di cui: autoproduzione</i>				-155	155	
Consumi e perdite settore energia	1	-453	0	-24	-3.570	-4.048
Bunkeraggi internazionali		61				61
Usi non energetici		324				324
Consumi finali in Agricoltura e Pesca		186	4		21	211
Consumi finali in Industria	106	732	2.011	13	1.273	4.136
<i>di cui: energy intensive</i>	105	465	867	10	437	1.885
Consumi finali in Civile	23	668	2.604	342	803	4.440
<i>di cui: residenziale</i>	23	594	2.022	342	406	3.386
Consumi finali in Trasporti		2.982	6		62	3.049
<i>di cui: stradali</i>		2.879	6			2.884
Consumi finali totali	129	4.567	4.625	355	2.159	11.836

Fonte: ENEA

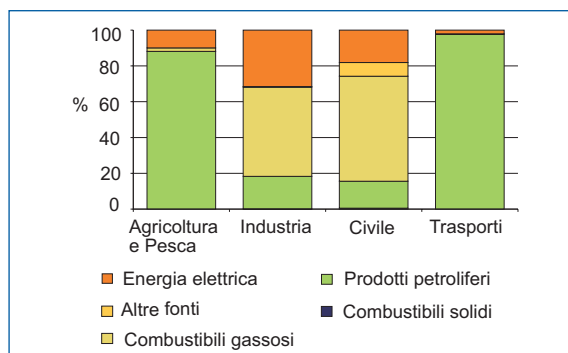
• Si può osservare che nel 2001 il Piemonte ha richiesto 11.836 ktep. (- 1,5% rispetto al 2000). Per soddisfare questi consumi è stato necessario utilizzare 16.268 ktep per consumi e perdite nelle trasformazioni di energia e per perdite sulle reti di distribuzione.

**Figura 13.1 - Incidenza dei diversi vettori energetici sui consumi finali - anno 2001**


Fonte: ENEA

**Figura 13.2 - Principali utilizzatori di energia - anno 2001**


Fonte: ENEA

**Figura 13.3 - Principali utilizzatori e vettori energetici - anno 2001**


Fonte: ENEA

• Si evidenzia che mentre l'industria e il settore civile hanno una maggiore diversificazione nel tipo di fonte energetica utilizzata, l'agricoltura, la pesca e i trasporti utilizzano quasi esclusivamente prodotti petroliferi. Inoltre le fonti alternative cominciano a rappresentare una quota significativa solo per gli usi civili.

Come evidenziato nel bilancio energetico di sintesi è necessario quantificare i trend di vendita di combustibili gassosi, prodotti petroliferi e energia elettrica che costituiscono circa il 96% del totale. Nel caso dei combustibili gassosi (gas metano) non essendo disponibile il dato di vendita si usa il dato di vettore, cioè la quantità di gas trasportato.

Come meglio evidenziato nelle figure 13.4 e 13.5, le vendite complessive di vettori energetici sono stabili a partire dal 1998 con un leggero aumento delle quote relative a energia elettrica e gas metano e una leggera diminuzione delle quote relative ai prodotti petroliferi.

## 13.2 VENDITA DEI PRINCIPALI VETTORI ENERGETICI

La vendita dei vettori energetici è una misura approssimata del loro consumo e della conseguente immissione di CO<sub>2</sub> nell'ambiente. I dati di vendita sono utilizzati come indicatori perché di facile reperimento, comprensione e significatività.

**Tabella 13.2 - Vendita dei principali vettori energetici e vettoreamento<sup>1</sup> di gas metano - anni 1995-2004**

Anno	Vendita di energia elettrica GWh	Vettoreamento di gas metano <sup>2</sup> milioni di metri cubi	Vendita totale di benzina tonnellate	Vendita di benzina senza piombo tonnellate	Vendita gasolio motori tonnellate	Vendita gasolio da riscald. tonnellate	Vendita gasolio agricolo tonnellate	Vendita di olio combustib. tonnellate	Vendita di GPL tonnellate
1995	22.682	5.416	1.349.372	583.488	1.157.023	335.730	155.683	372.724	137.114
1996	22.954	5.694	1.333.949	659.722	1.224.737	397.849	185.895	451.917	148.850
1997	23.618	5.924	1.407.457	778.131	1.196.151	487.481	172.673	315.154	142.264
1998	24.211	6.878	1.408.193	877.962	1.341.758	484.096	199.638	360.460	196.919
1999	24.218	6.849	1.374.819	933.975	1.388.661	463.681	181.683	359.174	235.589
2000	25.095	6.938	1.293.945	1.001.736	1.431.001	406.996	173.127	292.168	231.189
2001	25.594	6.976	1.258.158	1.074.886	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		7.573							

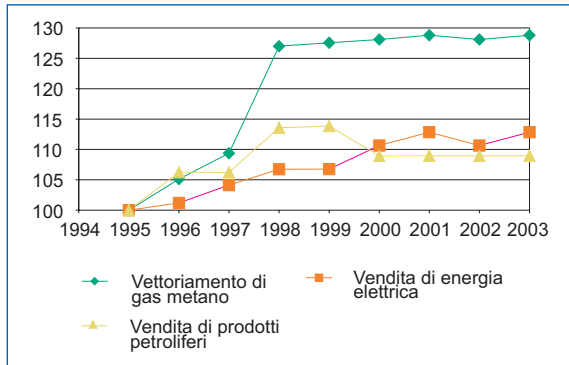
Fonte: Grtn, SnamReteGas, Ministero delle Attività Produttive

<sup>1</sup>Per vettoreamento si intende il trasporto di gas metano effettuato da SnamRetegas verso i distributori locali per la vendita al dettaglio.

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

**Figura 13.4 - Vendita dei diversi vettori energetici e vettoria- mento di gas metano - anni 1995-2003.**

I valori in tep sono stati normalizzati a 100 nel 1995

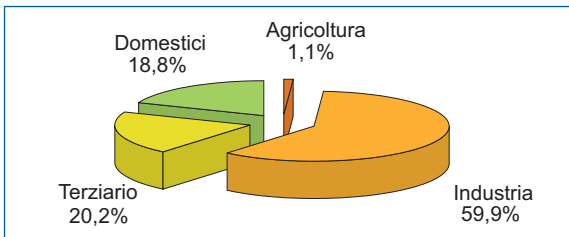


Fonte: Ufficio di statistica del Grtn, Ministero delle Attività Produttive. Elaborazione Arpa Piemonte

### 13.2.1 Vendita di energia elettrica

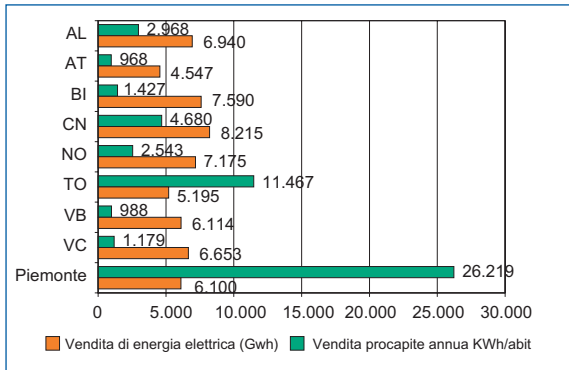
La quota di utilizzo di energia elettrica dei diversi set- tori è costante nel tempo. La situazione al 2004 è riportata nella figura 13.5 dove si può riscontrare la netta prevalenza (circa 60%) del settore industriale.

**Figura 13.5 - Settori di utilizzo dell'energia elettrica - anno 2004**



Fonte: Grtn

**Figura 13.6 - Vendita di energia elettrica. Valori assoluti e procapite - anno 2004**

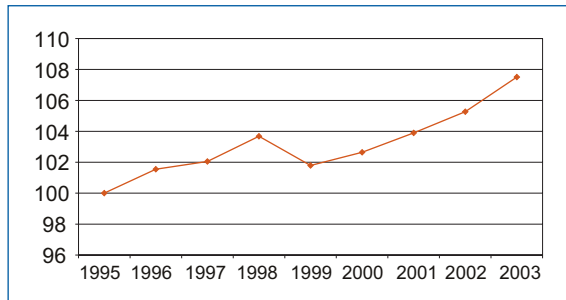


Fonte: Grtn, Istat. Elaborazione Arpa Piemonte

• Le vendite assolute e procapite di energia elettrica sono essenzialmente stabili rispetto al 2003. L'unico dato signifi- cativo è che la provincia di Biella, a causa della forte crisi nel settore tessile, non presenta più il consumo procapite più elevato che risulta a carico della provincia di Cuneo.

Nella figura 13.7 è riportato il rapporto tra energia elettrica venduta e PIL. L'energia elettrica venduta tende progressivamente ad aumentare più del PIL, in particolare dal 1999, evidenziando che per ogni euro di prodotto interno lordo è richiesta una maggiore quantità di energia elettrica.

**Figura 13.7- Energia elettrica venduta rapportata al PIL (prezzi 1995) - anni 1995-2003**

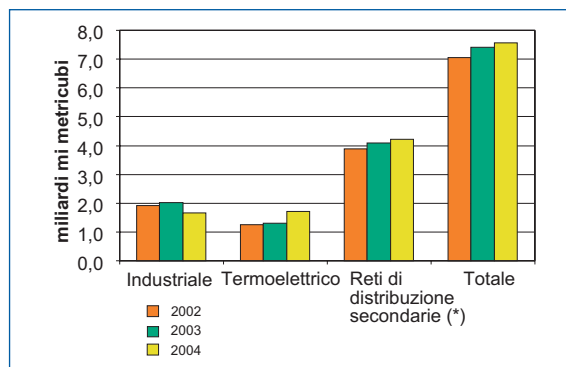


Fonte: Grtn, Istat. Elaborazione Arpa Piemonte

### 13.2.2 Vettoria- mento di gas metano

La domanda di gas naturale nel 2004 in Italia è stata di circa 78 miliardi di metri cubi, con una crescita di circa il 3,8% dovuta all'incremento dei consumi nel settore termoelettrico (+8,9%), per l'entrata in eserci- zio di alcune centrali a ciclo combinato, e ai maggiori consumi di gas naturale nel settore industriale. I volu- mi di gas immessi nella Rete Nazionale Gasdotti nel 2004 sono stati pari a 80,4 miliardi di metri cubi con un incremento di 4 miliardi di metri cubi, pari a 5,3%, rispetto all'anno precedente.

**Figura 13.8 - Vettoria- mento di gas metano - anni 2002-2004**



Fonte: Ministero delle attività produttive, su dati SNAM che coprono il 98% del consumo.

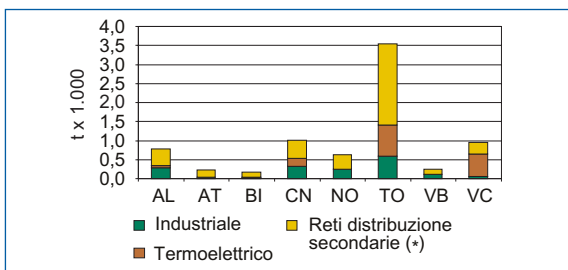
(\*) Attraverso le reti secondarie Snam ReteGas fornisce intermediari che a loro volta distribuiscono agli utenti finali nel settore residenziale, terziario, per scopi industriali e termoelettrici.

In Piemonte tra il 2002 e il 2004 si è registrato un modesto aumento complessivo del gas metano tra- sportato, una flessione dell'utilizzo industriale e un

aumento dell'utilizzo termoelettrico e della distribuzione tramite reti secondarie. In quest'ultimo caso Snam ReteGas fornisce intermediari che a loro volta distribuiscono agli utenti finali.

Le quantità trasportate nelle diverse province nel 2004 sono molto diverse. In particolare la quota relativa ad utilizzi termoelettrici è particolarmente elevata dove esistono centrali alimentate a gas (Torino, Vercelli, Cuneo e Alessandria). Bisogna inoltre considerare che non tutte le utenze, in particolare civili, sono raggiunte dai gasdotti per cui in alcune zone montane o di campagna (Verbania, Asti, e Biella) si registrano modeste quantità.

**Figura 13.9 - Vettoriamento di gas metano - anno 2004**

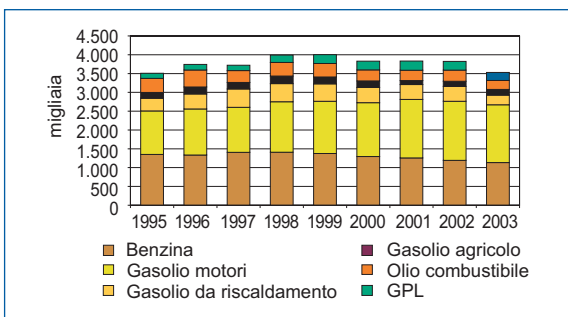


Fonte: Ministero delle attività produttive, su dati SNAM  
(\* ) vedi nota figura 13.8

### 13.2.3 Vendita di prodotti petroliferi

Le vendite di prodotti petroliferi continuano lentamente a decrescere. Una parte di questa diminuzione è sicuramente imputabile al miglioramento delle efficienze dei motori, in particolare degli autoveicoli.

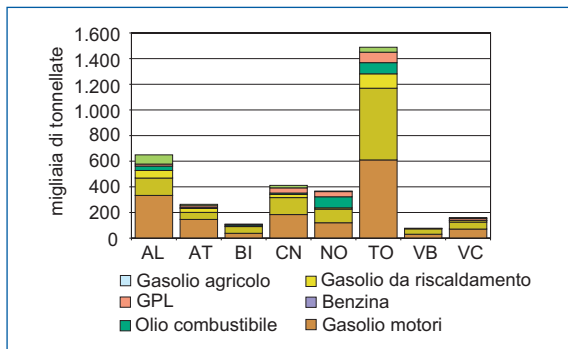
**Figura 13.10 - Vendita dei principali prodotti petroliferi - anni 1995-2003**



Fonte: Ministero delle Attività Produttive

Come per gli altri vettori energetici le vendite provinciali sono diverse anche in funzione della popolazione residente. La parte più consistente di vendite è costituita da gasolio motori e da benzina utilizzati nel trasporto.

**Figura 13.11 - Vendite dei principali prodotti petroliferi per provincia - anno 2003**



Fonte: Ministero delle Attività Produttive

## 13.3 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Nel 2004 si è evidenziata un'accelerazione della riforma del settore elettrico e un avanzamento significativo sul percorso di liberalizzazione intrapreso nel '99, con vaste ricadute non solo sulla trasmissione e il dispacciamento, ma anche sull'attività di compravendita dell'energia e di sostegno alle fonti rinnovabili.

### 13.3.1 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 13.3.

**Tabella 13.3 - Situazione degli impianti al 31/12/2004**

	Impianti idroelettrici	Impianti termoelettrici
Impianti - n°	452	124
Sezioni - n°		221
Potenza efficiente lorda - MW	3.267,5	3.411,3
Potenza efficiente netta - MW	3.242,7	3.355,6
Produttività media annua - GWh	8.407,8	

Fonte: Grtn

Nella tabella 13.4 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 consiste nell'energia utilizzata per il trasporto.

**Tabella 13.4 - Bilancio dell'energia elettrica in Piemonte - anno 2004**

Produzione lorda	GWh
Idroelettrica	7.819,7
Termoelettrica	10.527,5
<b>Totale produzione lorda</b>	<b>18.347,1</b>
<b>Produzione netta</b>	
Idroelettrica	7.698,3
Termoelettrica	10.148,4
<b>Totale produzione netta</b>	<b>17.846,7</b>
<b>Produzione destinata al consumo</b>	<b>15.703,8</b>
<b>Energia richiesta</b>	<b>28.033,4</b>
<b>Consumi finali</b>	
Autoconsumi	2.644,7
Mercato libero	12.128,9
Mercato vincolato	11.870,5
<b>Totale consumi</b>	<b>26.644,1</b>

Fonte: Grtn

La percentuale di energia elettrica prodotta da combustibili fossili rispetto al totale è circa il 57%, costante negli ultimi anni e minore di quella italiana (circa l'80%). L'unica fonte alternativa per la produzione di energia elettrica in Piemonte è quella idrica.

Per la produzione di energia termoelettrica tradizionale viene utilizzato prevalentemente gas metano che in Piemonte rappresenta circa il 90% del totale di combustibili utilizzati (confrontati in tep).

### 13.3.2 Impianti a cogenerazione

La produzione combinata di energia elettrica e calore in uno stesso impianto prende il nome di cogenerazione e può incrementare l'efficienza di utilizzo del combustibile fossile fino a oltre l'80%, con minori costi e minori emissioni di inquinanti, tra cui i gas serra, rispetto alla produzione convenzionale di elettricità e calore separatamente.

I principali benefici che la legislazione attuale riconosce alla cogenerazione sono:

- esenzione dall'obbligo di acquisto di Certificati Verdi;
- diritto all'utilizzo prioritario dell'energia elettrica prodotta in cogenerazione, dopo quella prodotta da fonti rinnovabili;
- prezzi incentivanti per l'energia elettrica prodotta in cogenerazione da impianti di potenza inferiore a 10 MVA;
- diritto al rilascio di Certificati Verdi (per i soli impianti di cogenerazione abbinati al teleriscaldamento);

- qualifica di Cliente Idoneo sul mercato del gas naturale (per la sola quota di gas utilizzata in cogenerazione);
- possibile ottenimento di "titoli di efficienza energetica" commerciabili.

Nella tabella 13.5 sono riportate le dichiarazioni pervenute al Grtn per gli impianti di cogenerazione negli anni 2004 e 2005 relative alla situazione dell'anno precedente.

**Tabella 13.5 - Autodichiarazioni di produttori di energia da cogenerazione in Italia - anni 2003-2004**

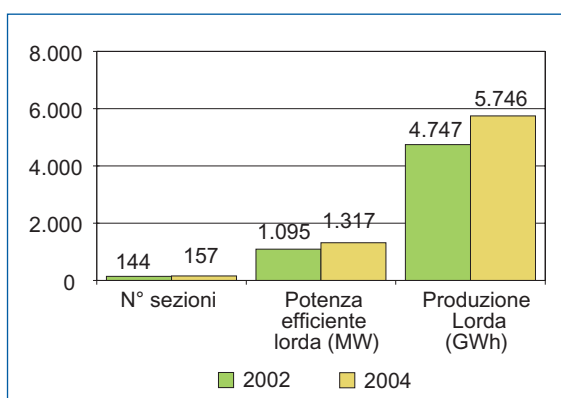
	2003	2004
Sezioni che hanno soddisfatto i requisiti di cogenerazione	203	235
Sezioni che non hanno soddisfatto i requisiti	3	11
Sezioni con documentazione insufficiente	9	32
<b>Totale sezioni</b>	<b>215</b>	<b>278</b>

Fonte: Grtn

L'incremento nel numero delle domande è dovuto alla maggior convenienza della produzione in cogenerazione per:

- l'entrata in vigore della Legge 239/04, che riconosce il diritto alla emissione di Certificati Verdi agli impianti di cogenerazione associati a reti di teleriscaldamento
- la nuova disciplina introdotta dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas con la Delibera 34/05, che remunera in modo particolarmente conveniente l'energia elettrica prodotta in regime di cogenerazione da impianti di potenza inferiore a 10 MVA.

Nella figura 13.12 si riporta la situazione degli impianti di cogenerazione in Piemonte.

**Figura 13.12 - Numero di sezioni, potenza efficiente e produzione lorda degli impianti di cogenerazione - anni 2002 - 2004**

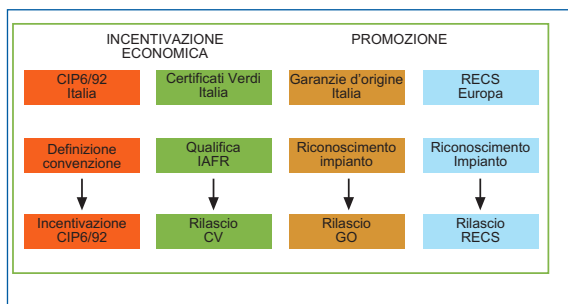
Fonte: Grtn

### 13.3.3 I Certificati del settore energia

Sono affidati al GRTN i meccanismi di sostegno all'energia prodotta da fonti rinnovabili, finora poco sviluppata. Le modalità di sostegno alla generazione elettrica rinnovabile in Italia sono oggi riconducibili a due grandi tipologie: l'incentivo in conto energia, tramite l'attribuzione al titolare dell'impianto di un prezzo incentivato per il ritiro dell'energia CIP6; e la quota obbligatoria di produzione, consistente nel rilascio al titolare dell'impianto di Certificati Verdi (CV), che vengono scambiati sul mercato al fine di consentire ai produttori da fonte convenzionale di adempiere all'obbligo di immettere in rete una percentuale predefinita di elettricità prodotta da fonte rinnovabile.

Il GRTN può, inoltre, rilasciare due titoli, di carattere volontario, per la promozione delle fonti rinnovabili: la Garanzia di Origine (GO), attestante la produzione da fonte rinnovabile, introdotta dalla Direttiva comunitaria 2001/77/CE anche con la finalità di favorire gli scambi transfrontalieri di energia rinnovabile; e il certificato RECS (*Renewable Energy Certificate System*), strumento internazionale di riconoscimento della generazione da fonte rinnovabile e commercializzabile separatamente dall'energia sottostante. Per tutte queste attività il GRTN, oltre all'emissione dei riconoscimenti all'energia elettrica prodotta, conduce anche delle verifiche sugli impianti da certificare.

Figura 13.13 - Riconoscimenti alle fonti rinnovabili



#### Gestione energia CIP6

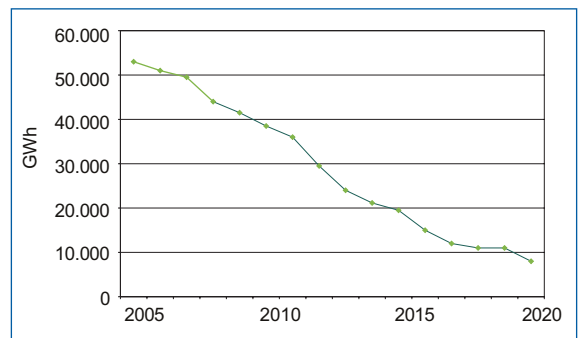
Al fine di agevolare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, è stata prevista l'attribuzione al titolare dell'impianto di un prezzo incentivato per il ritiro dell'energia (CIP6).

Il volume dell'energia ritirata secondo questo meccanismo (CIP6/92) varia in funzione del numero di impianti provvisti di convenzione, della relativa potenza contrattualizzata e della durata delle convenzioni (che in alcuni casi arriva fino a 15 o 20 anni, con tariffa incentivata per i primi otto anni di esercizio dell'impianto).

Considerando il numero delle convenzioni alla fine del 2004 (circa 570 convenzioni, per una potenza contrattualizzata complessiva di 9.370 MW), la produzione storica degli impianti e le date di scadenza delle rispettive convenzioni, si determina la produzione CIP6 attesa per gli anni futuri.

Si riporta nel grafico seguente l'andamento della produzione attesa CIP6 per gli anni 2005-2020 (relativa al parco impianti in servizio).

Figura 13.14 - Produzione attesa CIP6 in Italia - anni 2005-2020



Fonte: Grtn

#### Certificati Verdi

La produzione di energia da fonti rinnovabili viene promossa anche con il sistema dei Certificati Verdi che costituiscono un incentivo, in quanto i produttori da fonti non rinnovabili sono obbligati per legge a immettere in rete almeno il 2,35% (2,70% nel 2005 e 3,05% nel 2006) delle proprie produzioni da fonti rinnovabili.

I CV possono essere rilasciati, oltre che per le produzioni da impianti alimentati da fonti rinnovabili (IAFR) qualificati ubicati sul territorio nazionale, anche alle importazioni di elettricità da fonte rinnovabile provenienti da Paesi che adottino strumenti di promozione e incentivazione analoghi a quelli italiani e riconoscano la stessa possibilità a impianti sul territorio italiano.

Nel 2004 sono pervenute complessivamente al GRTN autocertificazioni da 135 operatori elettrici relative a produzioni e importazioni dell'anno 2003. L'energia complessiva di 205.320 GWh di energia da fonti convenzionali corrisponde all'obbligo di acquisto di CV per un totale di 3.974 GWh. Entro il 31 marzo di ciascun anno il GRTN verifica che tutti i soggetti all'obbligo abbiano adempiuto al medesimo, rendendo disponibili sul proprio conto il necessario quantitativo di CV.

Il GRTN ha pubblicato nel mese di ottobre 2004 il prezzo di offerta dei propri CV che per l'anno 2004 è pari a 97,39 €/MWh.

Nella tabella seguente è riportato l'andamento del prezzo di offerta nella disponibilità del GRTN e la



quantità di CV emessi a favore dei produttori qualificati IAFR nel periodo 2002-2004.

**Tabella 13.6 - Prezzo di riferimento e numero di CV emessi a favore di produttori privati IAFR**

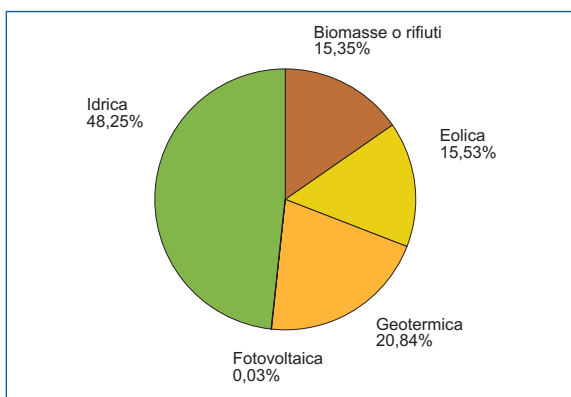
Anno	Prezzo €/MWh	Numero di CV (taglia 50/MWh)
2002	84,18	18.288
2003	82,40	29.628
2004	97,39	58.255 <sup>3</sup>

Fonte: Grtn

In figura 13.15 è riportata la ripartizione percentuale del numero dei CV emessi dal GRTN per l'anno 2004 per tipologia di fonte.

Dal 2004 la Legge Marzano ha previsto l'aumento della quota obbligatoria da produrre da fonte rinnovabile aumentando progressivamente il valore dello 0,35% all'anno fino al 2006, portandola dall'attuale 2,35% al 3,05%.

**Figura 13.15 - Ripartizione dei CV emessi in Italia per tipo di fonte rinnovabile - anno 2004**



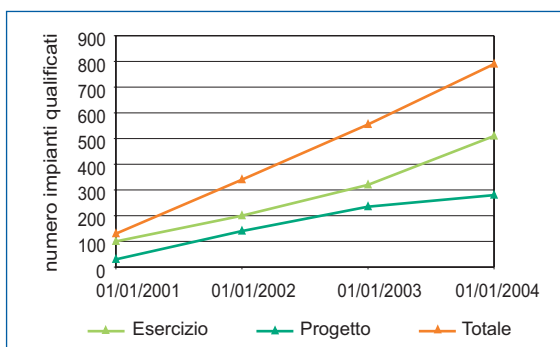
Fonte: Grtn

### Qualificazione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili

Il Decreto MICA dell'11/11/99 e il successivo Decreto MAP del 18/03/03 hanno definito i requisiti necessari alla qualificazione degli Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili (IAFR), propedeutica al rilascio dei Certificati Verdi in base all'energia prodotta dall'impianto.

L'attività di qualifica IAFR operata dal GRTN nei primi quattro anni (2001-2004) ha comportato l'esame di circa 1.250 domande di qualifica, di cui 811 approvate al 31/12/04.

**Figura 13.16 - Andamento numero impianti qualificati IAFR**



Fonte: Grtn

Nella tabella 13.7 si riporta il numero e la potenza degli impianti qualificati IAFR in Piemonte fino al 31/12/04 articolati per fonte.

**Tabella 13.7 - Impianti alimentati da fonti rinnovabili, nuovi o riattivati, qualificati dal Grtn al 31 dicembre 2004**

Fonte	Idrica			Biomasse e rifiuti		
	Progetto	Esercizio	Totale	Progetto	Esercizio	Totale
Impianti - numero	11,0	53,0	64,0	3,0	10,0	13,0
Potenza - efficiente lorda - MW	13,4	38,1	51,5	2,9	34,0	36,9
Produzione lorda - GWh	58,1	148,6	206,7	19,3	264,2	283,5

Fonte: Grtn

### La distribuzione di energia - I certificati bianchi

L'Autorità per l'energia elettrica e il gas ha avviato le procedure per la commercializzazione dei titoli di efficienza energetica, i certificati bianchi, previsti dai decreti 20 luglio 2004 emanati dal Ministro per le attività produttive di concerto con il Ministro dell'ambiente che riformano la politica di promozione del risparmio energetico negli usi finali. I certificati bianchi sono emessi dal Gestore del mercato elettrico a favore dei soggetti (distributori, società da essi controllate e società operanti nel settore dei servizi energetici) che hanno conseguito i risparmi energetici prestabiliti. Il nuovo meccanismo di incentivazione del risparmio energetico è entrato in vigore a partire dal primo gennaio 2005, ed è stata "aperta" un'apposita sezione del sito istituzionale dell'Autorità per assistere e informare le società intenzionate a realizzare attività dedicate all'utilizzo razionale e al risparmio dell'energia (le cosiddette ESCO, *Energy Service Company*).

Con gli interventi previsti dai due decreti si mira a conseguire, alla fine del primo quinquennio di applicazione (2005-2009), un risparmio di energia pari a

<sup>3</sup>Dato provvisorio

2,9 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep) all'anno, valore equivalente all'incremento medio annuo dei consumi nazionali di energia registrato nel periodo 1999-2001.

Il meccanismo dei certificati bianchi si fonda sull'obbligo, per i maggiori distributori di elettricità e gas, di raggiungere precisi obiettivi di risparmio energetico da realizzare attraverso progetti attuati presso i clienti finali, propri o altrui (installazione di elettrodomestici o motori industriali ad alta efficienza, interventi per l'isolamento termico degli edifici, sistemi di teleriscaldamento).

A ciascun progetto, sulla base dell'accertamento dell'efficacia, corrisponderà appunto l'emissione di titoli di efficienza energetica la cui compra-vendita potrà avvenire mediante contratti bilaterali o in un mercato apposito regolamentato in base a disposizioni stabilite dal Gestore del mercato elettrico d'intesa con l'Autorità.

## **box 2** Produzione di elettricità da biogas - discarica di Basse di Stura

L'AMIAT di Torino dal 1994 produce energia elettrica destinata alla rete pubblica attraverso il recupero del biogas della discarica di Basse di Stura. Gli impianti si sono sviluppati per fasi, in funzione della disponibilità crescente di biogas.

Il biogas prodotto e captato è stato in passato bruciato in torce ad alta temperatura; successivamente dal 1986 è stato sfruttato termicamente per il riscaldamento della sede dipartimentale. Subito dopo si è avviata la fase di cogenerazione installando due motori a ciclo Otto per la produzione di energia elettrica. Nel 2002 si è arrivati ad una potenza installata di 5,5 MW con una produzione di 40 milioni di kW/h ceduti alla rete pubblica nazionale.

Nel luglio 2004 è stata avviata una seconda centrale elettrica da 8,5

MW di potenza elettrica. L'impianto è costituito da sei motori da 1.400 kW di potenza elettrica ed è capace di recuperare oltre 60 milioni di metricubi di biogas all'anno, raggiungendo una potenza elettrica complessiva sviluppata di oltre 14,2 MW e una produzione annua totale di energia elettrica di oltre 100 milioni di kW/h, corrispondenti al fabbisogno annuo di energia elettrica di 40.000 famiglie della città di Torino.

L'impianto AMIAT è il più grande sito per la produzione di energia elettrica da biogas in Italia e consente di massimizzare il recupero energetico dalla discarica in funzione della maggiore efficienza conseguita in fase di estrazione minimizzando l'impatto ambientale del sito sul territorio.

La discarica di Basse di Stura, atti-

va dai primi anni '80, è dotata di un capillare sistema di estrazione e analisi del biogas che copre tutti gli ex lotti attivi e le vasche in fase di coltivazione. I pozzi di estrazione collegati alla rete di estrazione forzata sono 311, distribuiti su una superficie di 600.000 m<sup>2</sup>.

Gli interventi di ottimizzazione della rete di estrazione del biogas hanno consentito di incrementare in modo significativo l'efficienza di captazione attualmente vicina all'80%, per un totale di circa 90 milioni Nm<sup>3</sup> di biogas estratto nel corso del 2004.

Si è valutato che la discarica di Basse di Stura senza sistemi di captazione del biogas emetterebbe in atmosfera, da oggi a vent'anni dopo la chiusura, oltre 7 milioni di tonnellate equivalenti di

CO<sub>2</sub>, mentre con l'estrazione del biogas, ma senza recupero energetico, emetterebbe nello stesso periodo oltre 2 milioni di tonnellate equivalenti di CO<sub>2</sub>. Con il sistema messo a punto dall'Amiat, che consente di raggiungere livelli di captazione molto spinti, sino al 95% dopo la chiusura del sito, e trasformando in energia il biogas estratto si stima un'emissione complessiva di circa 800.000 tonnellate equivalenti di CO<sub>2</sub>.

Durante il 2005 si prevede la realizzazione di un impianto di teleriscaldamento che consentirà di evitare l'acquisto di 750.000 Nm<sup>3</sup> di gas metano, equivalenti a 615 t di petrolio, con un risparmio annuo di circa 330.000 euro. Il vantaggio ambientale sarà valutabile in 1.650 tonnellate equivalenti di CO<sub>2</sub> evitate per anno.

## **13.4 I BIOCARBURANTI**

Sono entrate in vigore il 13 luglio 2005 le disposizioni nazionali emanate in attuazione della direttiva 2003/30/Ce che impongono a società petrolifere e distributori di soddisfare una percentuale della domanda di benzina e nafta da trasporto con biocarburante puro o miscelato.

Le percentuali minime di biocarburante da immettere obbligatoriamente sul mercato, in base al DLgs 128/05 sulla promozione delle energie sostenibili, sono l'1% entro il 2005 e il 2,5 entro il 2010.

In base al DLgs 128/05 sono biocarburanti:

- bioetanolo: etanolo ricavato dalla biomassa ovvero

dalla parte biodegradabile dei rifiuti;

- biodiesel: estere metilico ricavato da un olio vegetale o animale;

- biogas carburante: gas combustibile ricavato dalla biomassa ovvero dalla parte biodegradabile dei rifiuti;

- biometanolo: metanolo ricavato dalla biomassa;

- biodimetilere: etere dimetilico ricavato dalla biomassa;

- bio-Etbe, etil-ter-butil-etero: Etbe prodotto partendo da bioetanolo, nella percentuale in volume del 47 per cento;

- bio-Mtbe, metil-ter-butil-etero: Mtbe prodotto partendo da biometanolo, nella percentuale in volume di bio-Mtbe del 36 per cento;

- biocarburanti sintetici: idrocarburi sintetici o miscele di idrocarburi sintetici prodotti a partire dalla biomassa:

- bioidrogeno: idrogeno ricavato dalla biomassa ovvero dalla frazione biodegradabile dei rifiuti;  
- olio vegetale puro prodotto da piante oleaginose.

### box 3 L'olio di Colza

Anche grazie al caro petrolio, si sta sperimentando un nuovo modo per alimentare a poco prezzo i motori diesel (il 58% delle nuove immatricolazioni): l'olio di colza (circa 70 centesimi al litro contro 1,070 Euro del gasolio tradizionale).

Diverse riviste (Il Salvagente, La nuova Ecologia, Ambiente, Quattroruote) riportano interessanti articoli a riguardo con opinioni differenti.

Nel complesso, non sembrano esistere problemi tecnici insormontabili, ma sussiste un problema fiscale, legato all'evasione delle accise e dell'IVA che si applicano ai carburanti, ma non all'olio che, normalmente, serve per friggere.

Dal punto di vista tecnico, l'olio di colza non è biodiesel. Quest'ultimo si ottiene da oli vegetali, come quelli di colza, soia, girasole, sottoposti a un trattamento che prende il nome di

esterificazione.

L'olio di colza è un prodotto vegetale che non avendo subito gli opportuni trattamenti è ancora deperibile. Questo è uno dei limiti maggiori per cui alle alte temperature si possono avere danni ai motori se non si adottano opportune cautele. Infatti, quando i motori raggiungono elevate temperature e pressioni occorre un carburante autolubrificante, come è il gasolio derivante dal petrolio. Gli oli di semi perdono questa caratteristica velocemente a causa dell'ossidazione. Inoltre, da prove effettuate, si evidenzia che il consumo medio aumenta e si riducono le prestazioni.

In Italia il biodiesel non è in vendita né esistono stazioni di servizio che erogano questo carburante. Il motivo è che viene tutto assorbito dalle aziende petrolifere che lo utilizzano come normale additivo nella lavorazione del

gasolio tradizionale. Se non impiegato come carburante ma come additivo, il biodiesel non è soggetto a tassazione e nella lavorazione del gasolio tradizionale le raffinerie aggiungono almeno il 5% di biodiesel per le sue qualità lubrificanti.

Dal punto di vista ambientale il biodiesel ha diversi vantaggi: grazie alla presenza di ossigeno nella sua molecola (circa l'11%) la combustione risulta migliore, inoltre non contiene idrocarburi policiclici aromatici e zolfo. Utilizzando il biodiesel, il particolato fine (PM10) si riduce in percentuali comprese fra il 20 e il 60%. L'assenza di zolfo, oltre a diminuire il particolato, permette di sfruttare al meglio eventuali sistemi di abbattimento catalitico che sono danneggiati da emissioni contenenti questo elemento.

## 13.5 TELERISCALDAMENTO

Il teleriscaldamento consente il trasporto del calore prodotto da centrali termiche attraverso una rete di distribuzione a circuito chiuso. L'impianto è completato dai dispositivi di regolazione del prelievo di energia e da un contatore di calore. Il teleriscaldamento abbinato alla cogenerazione costituisce, dal punto di vista dei sistemi di fornitura del calore, uno dei mezzi ottimali per conseguire benefici energetici e ambientali nelle aree urbane. La rete metropolitana di distribuzione del calore da teleriscaldamento è gestita dall'AES insieme alla rete di distribuzione del gas nei Comuni di Torino e Moncalieri. Gli abitanti attualmente serviti sono 285.000. L'estensione rete è di 250 km di doppia tubazione per una volumetria riscaldata di 29 milioni m<sup>3</sup>.

Gli investimenti previsti nel periodo 2004-2007 ammontano a oltre 150 milioni di euro, di cui un terzo sarà destinato alla rete del gas e due terzi alla rete del teleriscaldamento.

Figura 13.17 - Rete di trasporto del gas e rete di trasporto del teleriscaldamento nell'area urbana - anno 2005



Fonte: AES

Per il settore del teleriscaldamento è stato avviato il piano di sviluppo "Torino Centro", che una volta com-

pletato incrementerà la volumetria degli edifici teleriscaldati, coinvolgendo quasi il 40% del territorio cittadino e richiedendo investimenti per circa 100 milioni di euro.

Torino arriverà così ad una quota di circa 39 milioni di metri cubi complessivi di volumetria teleriscaldata contro gli attuali 29 milioni.

Un'altra importante rete di teleriscaldamento in Piemonte, che ha cominciato a funzionare nel marzo 2001 è sita nel Comune di Bardonecchia. La rete a doppia tubazione è stata messa in opera a partire dal 1999 e serve 255 utenze per una volumetria complessiva di circa 1.200.000 m<sup>3</sup>. Il Teleriscaldamento è inoltre presente ad Alba e a Sestriere.

### 13.6 INQUINAMENTO LUMINOSO

L'inquinamento luminoso è "la luce diffusa dall'atmosfera proveniente da sistemi di illuminazione non schermati verso l'alto, che ostacola l'osservazione del cielo stellato". All'origine del fenomeno vi è il flusso luminoso disperso proveniente dalle diverse attività di origine antropica a causa sia di apparati inefficienti che di carenza di progettazione.

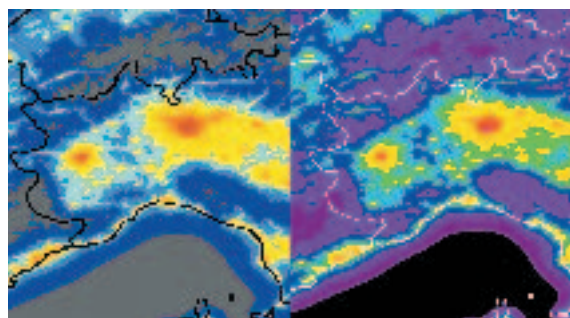
I danni provocati dall'inquinamento luminoso sono sia ambientali che economici. Nella prima categoria rientrano la riduzione della fotosintesi clorofilliana e il disorientamento delle specie migratorie, mentre si stima che almeno il 25% ÷ 30% dell'energia elettrica degli impianti di illuminazione pubblica viene diffusa verso il cielo, una quota ancora maggiore è quella di gestione privata. La riduzione di questi consumi contribuirebbe al risparmio energetico e alla riduzione delle relative emissioni.

In Europa l'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL) di Thiene (VI), fornisce una mappatura della luminosità artificiale del cielo per ampi territori (Italia, Europa e intero Globo) con una risoluzione di circa 1 km<sup>2</sup>, nelle bande fotometriche di interesse astronomico, grazie ad un modello di stima della "brillanza" del cielo notturno, basato su rilevazioni da satelliti e calibrato con misure da terra.

L'elaborazione dei dati è molto onerosa e l'ISTIL sta attualmente riconsiderando le metodologie di calcolo; i dati più recenti si riferiscono al 1998.

Nella figura 13.18 è riportata, a sinistra, la visibilità delle stelle e, a destra, la perdita di magnitudine ossia il peggioramento della visibilità delle stelle prodotto dall'inquinamento luminoso.

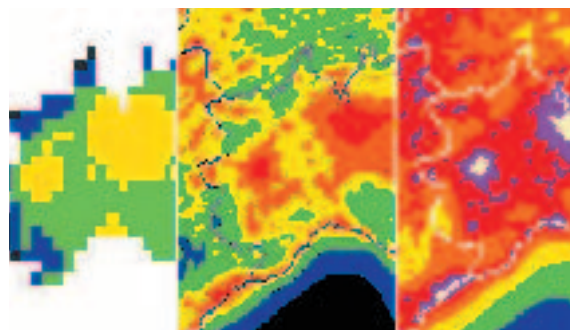
**Figura 13.18 - Visibilità delle stelle e perdita di visibilità**



Fonte: Istituto di scienza e tecnologia dell'inquinamento luminoso

Per dare un'idea di come evolve la situazione, la figura 13.19 mostra, da sinistra a destra, il confronto tra la situazione normalizzata a livello del mare al 1971 (Bertiau, Treanor and De Graeve), al 1998 (P. Cinzano) e un possibile scenario al 2025 nel caso in cui non vengano attuati provvedimenti sufficientemente efficaci per limitare l'inquinamento luminoso. Quest'ultimo è stato ottenuto assumendo nel periodo 1998-2025 lo stesso incremento medio che è stato registrato nei 27 anni precedenti.

**Figura 13.19 - Crescita della brillantezza artificiale del cielo notturno**



Fonte: Istituto di scienza e tecnologia dell'inquinamento luminoso

In Piemonte la LR 31/00 affronta anche il problema dell'inquinamento luminoso. In particolare all'articolo 3 prescrive che tutti gli impianti di nuova realizzazione e i rifacimenti devono essere adeguati alle norme tecniche e ad eventuali criteri tecnici regionali e prevede sanzioni (art. 9) per i trasgressori. La LR definisce, inoltre le competenze di Regione, Province e Comuni. Tra le competenze dei Comuni con più di 50.000 abitanti c'è la predisposizione dei Piani Regolatori dell'Illuminazione Pubblica Comunale (PRIC). Per quelli più piccoli il PRIC è facoltativo ma è obbligatorio adeguarsi alle linee guida predisposte dalle Province. La Provincia di Torino ha predisposto nel giugno 2003 Le "Linee guida per l'applicazione della LR 31/00" contenenti indirizzi e disposizioni per la prevenzione e la lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche.

Le linee guida hanno lo scopo di mettere i Comuni della Provincia al corrente delle metodologie che sono alla base dell'illuminazione esterna e specialmente di quella pubblica, in modo da rendere edotti i Comuni sui criteri di preparazione dei Piani regolatori dell'illuminazione. La Guida è divisa in due parti. La Parte I elenca le leggi e le norme (sezioni 2 e 3) pubblicate in questo settore. Nella sezione 4 vengono esaminati i vari parametri che sono influenzati dalle caratteristiche degli impianti di illuminazione. Nelle sezioni 5 e 6 si esamina l'inquinamento luminoso e l'ottimizzazione degli impianti di illuminazione dal punto di vista del contenimento dei consumi energetici. Nella Parte II è riportata un'analisi sugli impianti di illuminazione pubblica di alcuni comuni della provincia di Torino. In particolare viene esaminato il comune di Cuorigné che si trova nelle vicinanze dell'osservatorio astronomico di Alpette, per verificare la situazione di questo comune in relazione alla eventuale compatibilità con le osservazioni astronomiche.

## 13.7 LE STRATEGIE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE DEL SETTORE

Le fonti energetiche rinnovabili hanno recentemente subito un nuovo impulso, sia a causa delle difficoltà di realizzazione di nuovi impianti termoelettrici di grosse dimensioni sia a causa degli impegni presi dall'Italia per la riduzione delle emissioni dei gas serra. Tali fonti possono sopperire ad una quota significativa del fabbisogno energetico locale, soprattutto in zone particolarmente adatte allo sviluppo di alcune di queste. Per attuare efficacemente le politiche energetiche è necessario prima di tutto conoscere la realtà locale.

**Tabella 13.8 - Situazione della pianificazione energetica**

Ente	Data	Titolo	Anno
Provincia di Cuneo	1998	Piano energetico generale	1998
Provincia di Vercelli	1998	Bilancio energetico ambientale	1998
Provincia di Biella	1999	Primo Rapporto sull'energia	1999
Provincia di Biella	2001	Piano energetico ambientale	2001
Provincia di Torino	2002	Terzo Rapporto sull'energia	1990/2001
Provincia di Torino	2003	Piano Energetico	2003
Provincia di Verbania	2003	Bilancio energetico ambientale	2000/2002
Regione Piemonte	2004	Piano energetico ambientale regionale	1988/2002

Fonte: Grtn

Questo permette di pianificare gli interventi con precisi criteri di priorità.

In Piemonte sia la Regione che alcune Province si sono dotate di piani energetici. Nella tabella 13.8 si riporta l'attuale situazione.

### 13.7.1 L'utilizzo di biomasse

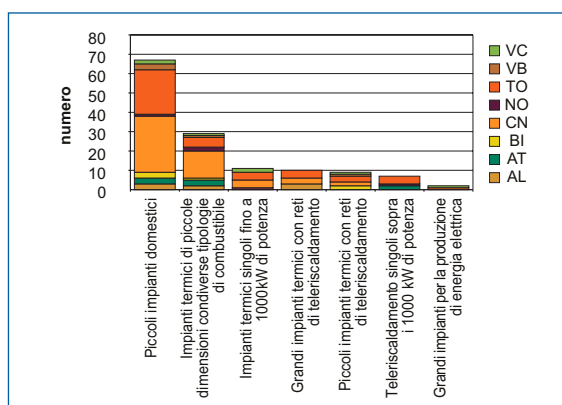
Le biomasse rientrano tra le fonti rinnovabili in quanto l'anidride carbonica rilasciata durante la combustione è equivalente a quella assorbita dagli alberi con la fotosintesi durante la loro vita.

Per quanto concerne il piano di approvvigionamento di un impianto a biomasse, è importante la localizzazione della fonte di approvvigionamento per evitare che i costi ambientali del trasporto di carburante siano superiori ai benefici nell'utilizzo di biomasse.

Il Piemonte, per le caratteristiche intrinseche del suo territorio, ha un forte potenziale per lo sviluppo delle biomasse. A questo scopo, la Regione ha da tempo promosso una politica di incentivi alla realizzazione degli impianti che utilizzano le biomasse come combustibile e ha effettuato un censimento tra il 2002 e il 2003 degli impianti che utilizzano biomassa.

Sicuramente il censimento non è esaustivo ma può fornire una fotografia rappresentativa della variegata diffusione di tali impianti. Pertanto il dato di 106 Megawatt ottenuto sommando le potenze di tutte le installazioni censite non rappresenta che una parte, anche se consistente, della quantità totale di energia termica e termoelettrica prodotta da biomassa in Piemonte.

**Figura 13.20 - Impianti alimentati a biomassa censiti - anni 2002-2003**



Fonte: Regione Piemonte Assessorato Agricoltura

La maggior parte degli impianti ricadono in provincia di Torino (43) e di Cuneo (51) e sono piccoli impianti per usi domestici. E' rilevante anche il numero di impianti collegati a piccole reti di teleriscaldamento

(oltre 20) mentre sono ancora poco diffusi gli impianti per la generazione di energia elettrica.

### 13.7.2 Le Olimpiadi Torino 2006

Il Comitato Olimpico Internazionale considera l'Ambiente la terza dimensione del Movimento Olimpico, insieme a Sport e Cultura. Le Olimpiadi non sono solamente il più grande evento sportivo del mondo, ma anche una vetrina per promuovere la cultura del Paese ospitante e creare consapevolezza sui temi della tutela ambientale e dello sviluppo sostenibile.

In questo contesto, il programma HECTOR (*HERitage Climate TORino*) ha l'obiettivo di creare consapevolezza al problema del cambiamento climatico e di compensare le emissioni di gas serra prodotte durante i giorni dell'evento Olimpico.

La valutazione delle emissioni è stata effettuata sulla base del numero e della tipologia dei partecipanti attesi ai Giochi, ai fabbisogni energetici degli impianti e delle strutture d'accoglienza, alle attività di trasporto sull'area olimpica e sui tragitti internazionali. La compensazione sarà realizzata mediante l'acquisizione di crediti di emissione certificati nell'ambito dei meccanismi flessibili del Protocollo di Kyoto o di altri schemi volontari di riduzione delle emissioni.

Sono stati calcolati i quantitativi, espressi in tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, di gas climalteranti che saranno emessi nell'intervallo temporale tra il 10 e il 26 febbraio 2006 dal Programma Olimpico. Sono state considerate le emissioni sia dirette che indirette.

**Tabella 13.9 - Quadro complessivo delle emissioni climalteranti**

Attività	Emissioni - t CO <sub>2</sub> equivalenti	Percentuale sul totale
Trasporti in arrivo/partenza (aerei, treni, auto)	23.500	22
Trasporti interni (gestiti dal TOROC)	6.800	6,5
Gestione rifiuti	400	0,4
Soggiorni	12.500	11,8
Funzionamento dei siti olimpici	26.900	25,4
Allestimento e smantellamento dei siti olimpici	35.900	33,9
<b>Gas serra prodotti</b>		
Durante i Giochi Olimpici	106.000 t CO <sub>2</sub> eq.	
Durante i Giochi Paraolimpici	15.000 t CO <sub>2</sub> eq.	

La Regione Piemonte è il primo partner pubblico ad aver aderito ad HECTOR, con la pubblicazione di un bando diretto alla concessione di contributi per interventi strategici in materia energetico ambientale, per un importo di 3.000.000 di €. Come requisito prioritario per beneficiare del contributo, le imprese e gli enti che proporranno nuovi progetti sul tema del risparmio energetico e delle fonti rinnovabili dovranno cedere al TOROC i crediti di carbonio generati dalle iniziative per un numero di anni che può arrivare fino alla durata del Protocollo di Kyoto (2012). Questi crediti concorreranno a compensare le emissioni dei Giochi.

#### Sperimentazione dell'idrogeno

In occasione delle Olimpiadi 2006 verrà sperimentato, per la prima volta, l'idrogeno per produrre energia. Nell'ex colonia Italsider di Cesana, centro di accoglienza degli atleti del Biathlon durante i Giochi e successivamente struttura polivalente per gli sportivi, sarà collocato un impianto che genererà energia utilizzando l'idrogeno prodotto da pannelli solari.

I pannelli fotovoltaici collocati sul tetto dell'edificio, su una superficie di circa 180 metri quadri e una potenza di 25 kilowatt produrranno idrogeno tramite elettrolisi dell'acqua in quantità tale da garantire alle *fuel cell* un'autonomia di 16 ore giornaliere, fornendo energia pulita a un'area specifica del palazzo, come l'ingresso e il bar. Inoltre, quattro impianti mobili con *fuel cell* alimenteranno altrettanti punti informativi posti in zone centrali delle principali località olimpiche montane. Al termine dei Giochi le *fuel cell* verranno collocate a Cesana per rafforzare le potenzialità dell'impianto principale. L'idrogeno sarà utilizzato anche come combustibile per una piccola flotta di auto e di bus urbani per produrre energia elettrica a supporto della sede olimpica di Torino Esposizione.

#### Prestazioni energetiche degli edifici

Il villaggio olimpico di Torino 2006 nasce in una prospettiva bioclimatica. Il bando del Concorso internazionale di progettazione prevedeva il raggiungimento di elevate prestazioni ambientali e la risposta progettuale è risultata in linea con le qualificate richieste. Il tema del Villaggio atleti, che in prospettiva diventerà un complesso insediativo residenziale, è quello del "benessere": garantire le migliori condizioni di confort agli utenti dell'insediamento, sfruttando i principi della bioclimatica.

Per maggiori approfondimenti vedi capitolo 21 "Strumenti di sostenibilità"

### 13.7.3 I controlli sugli impianti termici

I controlli sugli impianti termici effettuati da Arpa per conto delle province a partire dal 1998 (vedi paragrafo 11.6) hanno diverse finalità:

- accertare la sicurezza degli impianti;
- tutelare la salute dei cittadini;
- tutelare la qualità dell'aria;
- verificare il contenimento dei consumi energetici e l'efficienza degli impianti.

La quantità di dati disponibili (ad oggi sono stati effettuati controlli su oltre 47.000 impianti) permettono di trarre alcune considerazioni in merito allo stato complessivo degli impianti termici in Piemonte.

Per un'analisi più corretta è necessario precisare che le convenzioni che Arpa stipula con le Province variano di anno in anno e non comprendono simultaneamente tutte le Province.

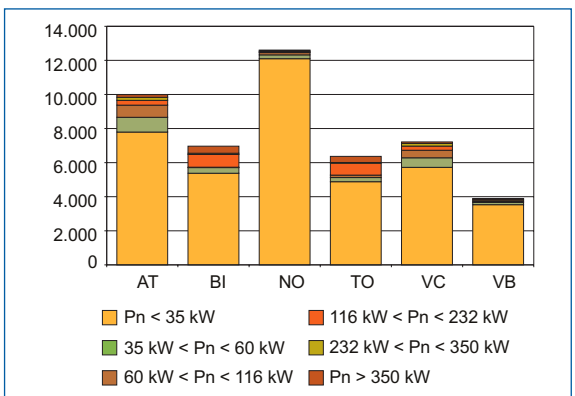
Nella tabella 13.10 si riportano i periodi di riferimento dei dati mentre nella figura 13.22 si visualizza il numero di impianti controllati sul territorio.

**Tabella 13.10 - Periodo di validità delle convenzioni stipulate da Arpa**

Province	Periodo
Asti	novembre 1998 - aprile 2005
Verbania	ottobre 1999 - luglio 2000
Novara	ottobre 1999 - luglio 2005
Vercelli	ottobre 2000 - dicembre 2004
Biella	ottobre 2000 - dicembre 2004
Torino	ottobre 2001 - aprile 2005

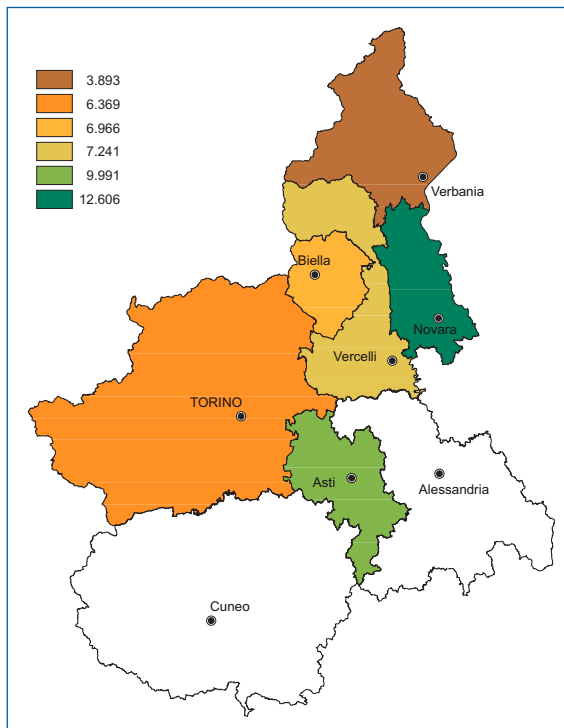
Nella figura 13.22 sono riportati gli impianti controllati per dimensione. In questo caso emerge chiaramente la maggiore diffusione delle piccole caldaie utilizzate per il riscaldamento domestico.

**Figura 13.22 - Suddivisione per potenza degli impianti controllati**



Fonte: Arpa Piemonte

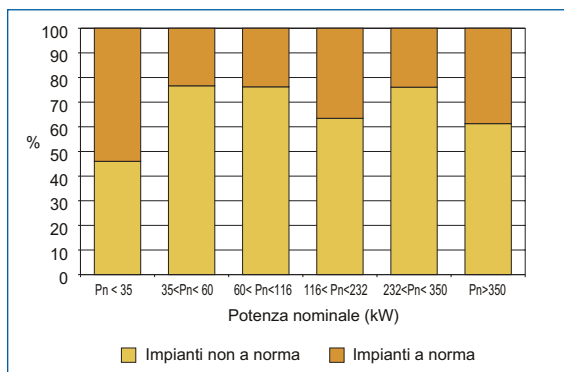
**Figura 13.21 - Localizzazione dei controlli effettuati tra novembre 1998 e luglio 2005**



Fonte: Arpa Piemonte

Sugli impianti vengono effettuati uno o più sopralluoghi anche per accertare che gli stessi siano messi a norma secondo le prescrizioni dei tecnici.

**Figura 13.23 - Situazione degli impianti controllati**



Fonte: Arpa Piemonte

Nella figura 13.23 si può osservare che gli impianti non a norma per una o più anomalie alla prima visita oscilla tra il 47 e il 77% e che gli impianti più regolari sono quelli con potenza inferiore a 35 KW, anche perché soggetti a meno adempimenti.

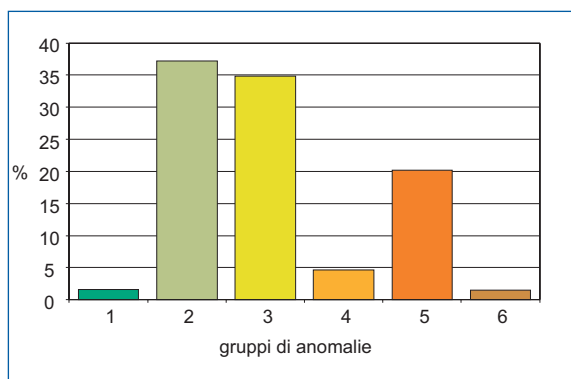
Le tipologie di anomalie riscontrate durante i controlli sono varie e numerose e sono state suddivise in sei gruppi, in funzione della gravità, come risulta da tabella 13.11.

Il primo gruppo di anomalie è il più grave e prevede l'immediata segnalazione al Sindaco (competente in merito all'incolumità dei cittadini). Il secondo gruppo si riferisce esclusivamente alla mancanza di documentazione. Il terzo gruppo di anomalie riguarda la sicurezza ma può non comportare un pericolo im-

mediato (dipende dalle singole situazioni). Il quarto gruppo influisce sulla sicurezza solo nel caso di incidente, mentre nel quinto gruppo ricadono le anomalie relative alla manutenzione e quindi al controllo dell'efficienza dell'impianto. L'ultimo gruppo influisce più significativamente sui consumi e l'ambiente.

**Tabella 13. 11 - Raggruppamento delle anomalie riscontrate**

Anomalie	
Gruppo 1	Eccesso di CO; Indice di Bacharach superiore a 2 (o a 6); Impianto a vaso chiuso Locale caldaia sotto il piano campagna
Gruppo 2	Manca libretto d'impianto; Manca libretto di centrale; Manca dichiarazione di conformità (13/3/90) Manca pratica ISPEL; Manca C.P.I. ( $P > 116$ KW)
Gruppo 3	Ventilazione insufficiente; Ventilazione non a norma; Canale da fumo non a norma Canna fumaria non a norma; Impianto elettrico non a norma e/o pericoloso Installazione non conforme alla UNI-CIG 7129- 7131; Rampa gas non conforme alla UNI-CIG 8042 Impianto da adeguare al DM 1/12/1975 (ISPEL); Assenza intercettazione manuale comb. all'esterno Assenza intercettazione elettrica all'esterno; Locale caldaia non a norma Accesso alla centrale termica non a norma
Gruppo 4	Cartellonistica insufficiente; Assenza di estintore
Gruppo 5	Manutenzione annuale non effettuata; Prova di combustione non effettuata; Manca il foro per l'analisi
Gruppo 6	Rendimento di combustione non a norma

**Figura 13. 24 - Tipi di anomalie riscontrate negli impianti sottoposti a verifica tra il 1998 ed il 2004**


Fonte: Arpa Piemonte

- Si può osservare che le anomalie riscontrate riguardano nella maggior parte dei casi l'assenza di documentazione (gruppo 2), ma, fatto più significativo, che quasi il 35% delle anomalie riguarda la sicurezza dell'impianto (gruppo 3).

## 13.8 CONCLUSIONI

L'analisi fin qui condotta mostra che il fabbisogno energetico, pur in presenza di un'intensità energetica continuamente decrescente, aumenta in misura notevole e continua ad essere soddisfatto prevalentemente dai combustibili fossili. Il processo di diversificazione delle fonti di approvvigionamento sembra essere molto limitato. La dipendenza energetica del Paese, nonostante l'apporto delle rinnovabili, rimane pressoché immutata e comunque estremamente alta. Continua perciò a presentarsi un problema di certezza degli approvvigionamenti. Per quel che riguarda i prodotti petroliferi, la cui domanda è mantenuta elevata essenzialmente dal settore dei trasporti, l'instabilità socio-politica delle aree di approvvigionamento e la continua crescita dei prezzi, legata al crescente divario fra domanda e offerta sui mercati internazionali, costituiscono fattori di rischio sia per la sicurezza che per i prezzi delle forniture. L'uso di biocombustibili è un'opportunità sviluppabile in tempi brevi ma, per i motivi evidenziati, non ancora operativo. Anche nello sviluppo dell'idrogeno esistono, in Piemonte, molte iniziative che devono comunque essere completate.

In merito al gas naturale, l'importante crescita dei consumi, legata prevalentemente ma, non solo, al



settore termoelettrico, pone l'esigenza di incrementare le vie di importazione che rendono l'approvvigionamento più flessibile e meno legato all'offerta di singoli Paesi.

Il sistema elettrico continua a necessitare di nuove strutture e infrastrutture. Nel giro di una decina di anni, infatti, il nuovo parco centrali che si va realizzando non sarà più sufficiente a provvedere alla domanda di energia né tanto meno a sostenere i picchi di domanda, soprattutto estivi. Esiste inoltre qualche difficoltà dell'attuale rete di trasmissione a sostenere il previsto traffico. In merito alla domanda di picco, avere una migliore distribuzione del carico orario durante la giornata, ad esempio attraverso la sollecita attivazione delle tariffe orarie, potrebbe aiutare a rendere meno gravoso il problema. In Piemonte la produzione di energia idroelettrica è consistente ma non può essere signi-

ficativamente aumentata se non relativamente ad impianti di piccola taglia.

Per le altre fonti energetiche, seppure esiste una tendenza verso il loro sviluppo, si tratta per ora di quantità complessivamente modeste.

Per superare gli elementi di criticità del Paese e del Piemonte nel settore energetico è necessario intervenire, oltre che sul fronte dell'offerta, su quello della domanda, anche con elementi strutturali e di medio-lungo periodo. Tali interventi, ovviamente, devono essere configurati alle peculiarità di ciascun settore e mirati a soddisfare le specifiche esigenze.

Un esempio viene dalle costruzioni per le olimpiadi invernali del 2006. I progetti e le realizzazioni di edifici con criteri di efficienza energetica possono fornire un buon risultato nella diminuzione della domanda di energia.

## BIBLIOGRAFIA

AA VV, 2004. *Piemonte Economico Sociale*. Torino, IRES.

BASSO L., 2005. *Il Protocollo di Kyoto*. Verde Ambiente 1/2005.

BOSSER-PEVERELLI V., 2003. *Gli impianti a biomassa per la produzione di energia in Regione Piemonte*. Regione Piemonte, Assessorato Agricoltura.

CINOTTI E., 2005. *Con la colza nel motore funziona? Il Salvagente* 24-31 marzo 2005.

GAZZELLA L., 2005. *Impianto di cogenerazione di energia elettrica da biogas a Torino*. Acqua&Aria 3/2005.

LANZI E., 2004. *La Russia ratifica: nuovi orizzonti per il protocollo di Kyoto?* Rivista Ambiente e Lavoro 2-3/2004.

MAGRINI M., 2005. *Kyoto, l'Italia rischia il diktat UE. Il sole* 24 ore 13/5/2005, - gennaio 2005.

MONGIELLO M., 2005. *Un pieno di natura*. La nuova ecologia maggio 2005.

PECCHIO F., 2005. *Carbon sequestration*. Inquinamento gennaio 2005.

PELLEGRINI A., 2005. *Emission trading e opportunità di mercato*. Inquinamento.

PROVINCIA DI TORINO, 2003. *Linee guida per l'applicazione della LR 31/2000 Indirizzi e disposizioni per la prevenzione e la lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche*.

[www.minindustria.it](http://www.minindustria.it)

[www.grtn.it](http://www.grtn.it)

[www.lanuovaecologia.it](http://www.lanuovaecologia.it)

[www.earth-policy.org](http://www.earth-policy.org)

[www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int)

[www.reteambiente.it](http://www.reteambiente.it)

[www.enea.it](http://www.enea.it)

[www.torino2006.org](http://www.torino2006.org)

[www.regione.piemonte.it](http://www.regione.piemonte.it)

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

[www.provincia.biella.it](http://www.provincia.biella.it)

[www.provincia.verbania.it](http://www.provincia.verbania.it)

[www.aes.torino.it](http://www.aes.torino.it)

[www.inquinamentoluminoso.it](http://www.inquinamentoluminoso.it)

[www.istil.it](http://www.istil.it)