



Regione Lombardia

*Reti, Servizi di Pubblica Utilità
e Sviluppo Sostenibile*



Allegato A

PIANO D'**A**ZIONE PER L'**E**NERGIA

Documento di Piano
Aggiornamento 2008

INDICE

1 STRUMENTI PER LA PROGRAMMAZIONE ENERGETICA REGIONALE	2
1.1 INTRODUZIONE.....	2
1.2 IL NUOVO QUADRO EUROPEO DELLE POLITICHE ENERGETICHE ED AMBIENTALI: LA “POLITICA 20-20-20”	3
1.3 IL PIANO NAZIONALE PER L’EFFICIENZA ENERGETICA E IL RECEPIMENTO DELLA DIRETTIVA 2006/32/CE.....	6
1.4. L’ADOZIONE A LIVELLO REGIONALE DELLA POLITICA EUROPEA “20-20-20”	7
2 L’AGGIORNAMENTO DELLE MISURE E DELLE AZIONI	8
3 ELEMENTI DI CONOSCENZA DEL SISTEMA ENERGETICO-AMBIENTALE REGIONALE... 12	
3.1 IL BILANCIO ENERGETICO REGIONALE	13
3.1.1 LA DOMANDA DI ENERGIA COMPLESSIVA NEGLI USI FINALI	16
3.2 IL BILANCIO ELETTRICO REGIONALE	19
3.2.1 IL SODDISFACIMENTO DEL FABBISOGNO REGIONALE E LA SICUREZZA DEL SISTEMA ELETTRICO	21
3.2.2 MERCATO ELETTRICO E PREZZI DELL’ENERGIA	23
3.2.3 GLI IMPIANTI TERMOELETTRICI	23
3.2.4 GLI IMPIANTI IDROELETTRICI	25
3.3 LE FONTI RINNOVABILI: SITUAZIONE AL 2005	26
3.4 IL BILANCIO AMBIENTALE REGIONALE 2005	28
3.5 LE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE REGIONALI: LO SVILUPPO DELLA RETE DI TRASMISSIONE ELETTRICA E DELLO STOCCAGGIO DI GAS NATURALE	33
3.5.1 INTERVENTI DI RAZIONALIZZAZIONE NELLE PROVINCE DI SONDRIO E BRESCIA.....	34
3.5.2 LO STOCCAGGIO DI GAS NATURALE IN LOMBARDIA.....	35

1 Strumenti per la programmazione energetica regionale

1.1 Introduzione

Il Piano d'Azione per l'Energia (PAE) è stato approvato il 15 giugno 2007 con Deliberazione di Giunta regionale n. VII/4916 ed è lo strumento attuativo del Programma Energetico approvato nel marzo del 2003.

La scelta di Regione Lombardia è stata orientata a redigere un documento flessibile e operativo, capace in sostanza di restituire, da una parte, il quadro del sistema energetico regionale e, dall'altra, un insieme di Misure ed Azioni finalizzate al raggiungimento degli obiettivi strategici di politica energetica regionale.

Il presente documento si pone come aggiornamento del PAE 2007, all'interno del quale era stata prevista un'apposita attività di monitoraggio e verifica che si è articolata secondo lo schema logico riportato nella 1.1.

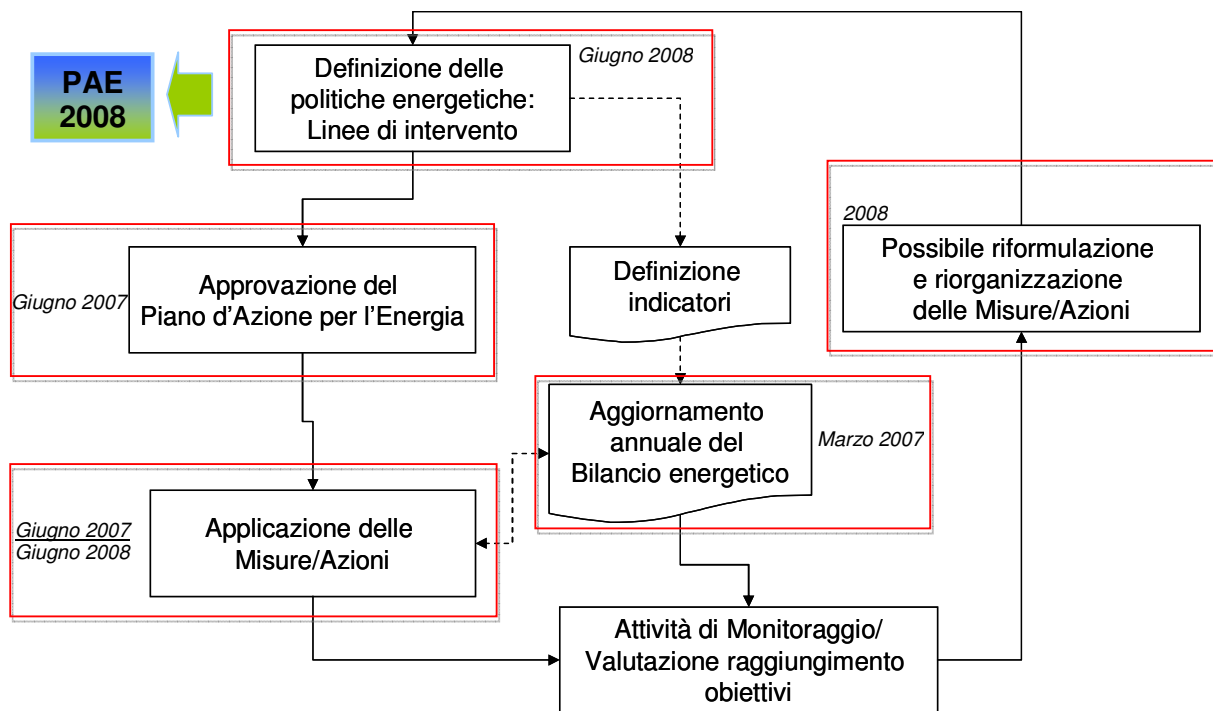


Figura 1.1 – Schema dell’articolazione della fase di monitoraggio e aggiornamento del PAE 2008.

Nell’aggiornamento del PAE sono stati presi in considerazione molteplici aspetti che nell’ultimo anno hanno determinato una sensibile mutazione del quadro di riferimento delle politiche energetiche ed ambientali.

Tra di esse sicuramente emerge l’accordo politico raggiunto dal Consiglio Europeo l’8-9 marzo 2007, che ha visto la definizione della cosiddetta “politica 20-20-20”.

Accanto all’evoluzione della politica europea è necessario considerare il quadro nazionale, che recentemente ha visto approvare in Consiglio dei Ministri il D. Lgs. 115 del 30 maggio 2008, che porta ad applicazione la Direttiva Europea 2006/32/CE sui servizi energetici.

Questi provvedimenti dovranno essere calati a livello regionale e locale principalmente attraverso la ridefinizione dei target quantitativi inseriti nel PAE 2007, anche in funzione dell'estensione dell'orizzonte temporale al 2020 (mentre nel PAE 2007 il riferimento era al 2012, in coerenza con il Protocollo di Kyoto prima della definizione della nuova politica europea 20-20-20).

Allo stato attuale è prematuro delineare tali target a livello regionale, anche perché sono stati attivati appositi Tavoli di approfondimento Stato-Regioni finalizzati a definire percorsi metodologici specifici per la loro applicazione a scala locale.

Regione Lombardia ha comunque avviato le opportune attività tecniche per sviluppare le migliori proposte da portare ai Tavoli nazionali, anche in virtù del ruolo proattivo che le Regioni ormai esercitano rispetto alle tematiche energetiche ed ambientali.

1.2 Il nuovo quadro europeo delle politiche energetiche ed ambientali: la “politica 20-20-20”

L'Unione Europea nel corso del 2007 ha ulteriormente ribadito che le politiche per la riduzione dei gas ad effetto serra e per la sostenibilità energetica si pongono all'interno della strategia di Lisbona per la crescita e l'occupazione.

È all'interno della Comunicazione del Consiglio Europeo del marzo 2007 che sono state gettate le basi per la “politica 20-20-20” europea. La novità di questo approccio consiste nell'aver definitivamente agganciato le politiche legate al Protocollo Kyoto alle politiche di efficienza energetica e di diffusione di fonti rinnovabili di energia. Questi temi risultavano ancora scollegati, mentre oggi dovranno essere considerati congiuntamente nella definizione degli obiettivi e delle azioni da porre in attuazione.

Gli impegni assunti dal Consiglio europeo al 2020 prevedono per l'insieme dei Paesi dell'Unione:

- una riduzione del 20% delle emissioni di gas ad effetto serra rispetto ai livelli del 2005;
- un risparmio del 20% dei consumi energetici rispetto alle proiezioni per il 2020;
- un obiettivo vincolante del 20% di energia da fonti rinnovabili sul totale dei consumi energetici dell'Unione;
- un obiettivo vincolante del 10% di biocarburanti sul totale dei consumi di benzina e gasolio per autotrazione dell'Unione.

Questi impegni risultano coerenti con le linee d'intervento che Regione Lombardia si è dotata attraverso l'approvazione del PAE 2007, in particolare per quanto riguarda la filosofia che pone tutte queste azioni al centro di una politica che conduca l'Europa ad un'economia a basso contenuto di carbonio.

È tuttavia necessario riconsiderare gli obiettivi quantitativi e la tempistica di riferimento, in quanto ad ogni Stato membro sono stati assegnati specifici target che, in Italia, dovrebbero essere a loro volta ripartiti a livello regionale. L'orizzonte temporale è stato inoltre esteso al 2020 e saranno previste tappe intermedie nel raggiungimento degli obiettivi.

Entro la fine del 2009 il Consiglio e il Parlamento Europeo hanno in previsione interventi normativi molto importanti:

- una proposta di Direttiva per la modifica della Direttiva 2003/87/CE, finalizzata a perfezionare ed estendere il sistema comunitario di scambio delle quote di emissione dei gas ad effetto serra;
- una proposta di Decisione concernente gli sforzi degli Stati membri per ridurre le emissioni dei gas ad effetto serra nei settori non sottoposti al sistema di Emission Trading (ETS);
- una proposta di Direttiva sulla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili;
- una proposta di Direttiva relativa alla disciplina giuridica della cattura e dello stoccaggio del carbonio.

La Commissione Europea, nell'ambito della revisione della Direttiva 2003/87/CE, ha proposto un nuovo sistema di ripartizione delle quote di emissione, prendendo come anno di riferimento il 2005 in luogo del 1990¹. Il nuovo obiettivo di riduzione, che rispetto alle emissioni del 1990 era pari al 20%, corrisponde pertanto al 14% rispetto alle emissioni del 2005. Quindi, rispetto al 2005, nei settori ETS sono previste allocazioni di quote per una riduzione complessiva del 21%, mentre nei settori non inclusi in ETS è prevista una riduzione pari al 10% da ripartire in obiettivi nazionali. Nel settori non ETS ogni Stato membro dovrà scegliere politiche e misure proprie per raggiungere i target attribuiti.

Per l'Italia le quote risultano pertanto:

- per i settori ETS è prevista una riduzione pari al 21% rispetto alle emissioni del 2005, come sancito a livello internazionale;
- per i settori non ETS la riduzione prevista per l'Italia è pari al 13% rispetto al 2005.

Per quanto attiene agli obiettivi di produzione da fonti rinnovabili si segnala che:

- sulla base della Direttiva 2001/77/CE l'Italia, entro il 2010, avrebbe dovuto giungere ad una copertura del 22% dei consumi elettrici finali con fonti rinnovabili, mentre con la nuova "politica 20-20-20" l'obiettivo è fissato nel 17% sul consumo energetico complessivo (elettricità, riscaldamento e climatizzazione estiva, trasporti) con orizzonte temporale al 2020;
- per il settore dei trasporti è obbligatorio considerare il contributo di almeno il 10% di energia da fonte rinnovabile rispetto ai consumi totali nel settore;
- ogni Stato membro dovrà adottare un proprio Piano di azione nazionale riportante gli obiettivi per le quote di fonti rinnovabili, ripartiti anche per i diversi settori d'uso e le misure da adottare per raggiungerli.

Rispetto agli obiettivi di risparmio energetico:

- la Direttiva 2006/32/CE prevedeva un obiettivo nazionale di risparmio energetico pari ad almeno il 9% dell'energia per gli usi finali negli anni 2008-2016;
- il Consiglio europeo con la "politica 20-20-20" si spinge ad affermare la necessità di giungere al 2020 ad avere una riduzione del 20%;
- ogni Stato membro dovrà adottare Piani pluriennali in materia di efficienza energetica con obiettivi triennali e strategie per realizzarli.

¹ Il sistema Emission Trading (ETS) è entrato in funzione nel 2005. Rispetto agli anni precedenti il livello di conoscenza e ripartizione delle emissioni per settori in questo anno risulta decisamente migliore.

Le Figure 1.2-1.3 riassumono i sostanziali mutamenti avvenuti in seguito alle proposte effettuate dalla Commissione Europea circa le politiche di riduzione e sui ruoli rispettivamente dell'Italia e delle Regioni.

Politica di riduzione dei gas ad effetto serra nei settori non ETS

	2012	2020
Protocollo di Kyoto	Obiettivo riduzione: - 6,5% rispetto al 1990	-
Ruolo delle Regioni: Nessun ruolo stringente Azioni volontarie		
Politica 20-20-20	Specifici obiettivi di raggiungimento: Temporalità annuale	Obiettivo riduzione: - 13% rispetto al 2005
Ruolo delle Regioni: Ripartizione Burden Sharing		

Figura 1.2 – Schema del quadro relativo all'evoluzione delle politiche di riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra (settori non ETS).

Politica di riduzione dei gas ad effetto serra nei settori ETS

	2012	2020
Protocollo di Kyoto	Obiettivo riduzione: - 6,5% rispetto al 1990	-
Ruolo dello Stato: Definizione dei Piani Nazionali di Assegnazione da sottoporre all'approvazione della Commissione	Ruolo delle Regioni: Nessuno	
Politica 20-20-20		Obiettivo riduzione: - 21% rispetto al 2005
Ruolo dello Stato: Ripartizione uniforme per impianto delle emissioni da parte della Commissione Europea	Ruolo delle Regioni: Nessuno	

Figura 1.3 – Schema del quadro relativo all'evoluzione delle politiche di riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra (settori ETS).

1.3 Il Piano nazionale per l'efficienza energetica e il recepimento della Direttiva 2006/32/CE

L'Italia ha presentato a Bruxelles il proprio Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE), così come previsto dalla Direttiva Europea.

L'obiettivo finale individuato consiste in un risparmio di energia pari al 9,6% entro il 2016 (rispetto al valore di consumo medio negli usi finali nei 5 anni compresi tra il 2002 e il 2006).

I punti salienti della strategia italiana prevista nel PAEE sono:

1. il mantenimento dell'applicazione delle Misure già adottate almeno per alcuni anni (come nel caso della riqualificazione energetica nell'edilizia, la riduzione del carico fiscale per il Gpl e gli incentivi per creare un parco auto ecologico e diminuire l'inquinamento, gli incentivi al sistema agro-energetico, le detrazioni fiscali per motori industriali efficienti; gli sgravi per elettrodomestici ad alta efficienza, la promozione della cogenerazione ad alto rendimento);
2. l'attuazione di Misure in corso di recepimento, come nel caso della Direttiva europea sull'eco design, per la quale esiste uno schema di Decreto legislativo di recepimento, che, in linea con le norme europee, stabilirà per tutti i prodotti e servizi che incorporano l'uso dell'energia l'obbligo di commercializzazione accompagnata da specifica etichettatura di conformità agli standard europei;
3. l'introduzione, a partire dal 2009, del limite di 140 grammi di CO₂/km alle emissioni medie delle autovetture, corrispondente ad un risparmio di oltre 23.000 GWh/anno (pari al 18% dell'obiettivo complessivo).

Il Ministero dello Sviluppo economico ha lavorato ponendo alla base delle proprie valutazioni la convinzione che per il "sistema Italia" un intervento efficace e lungimirante sull'efficienza energetica negli usi finali possa creare una sinergia tra la necessità di ridurre la dipendenza energetica, aumentare la sicurezza degli approvvigionamenti e ridurre le emissioni di gas ad effetto serra, con effetti sulla competitività e l'innovazione tecnologica del sistema produttivo e la creazione di nuova occupazione.

Secondo il PAEE nazionale il risparmio complessivo di energia è pari a 35.658 GWh/anno al 2010 (corrispondente ad una riduzione del 3%) e a 126.327 GWh/anno al 2016 (corrispondente ad una riduzione del 9,6%). Le politiche di efficienza nel settore residenziale daranno un contributo che raggiungerà nel 2016 ben il 45% (56.830 GWh/anno) del risparmio totale previsto. Tra gli altri settori di intervento si segnalano i trasporti, che dovrebbero prevedere un risparmio annuo, sempre al 2016, di 23.260 GWh (corrispondenti al 18,5% dei risparmi totali previsti). Il settore terziario e l'industria si attestano su ipotesi di risparmio rispettivamente di 24.700 e di 21.537 GWh/anno.

Di particolare importanza è il recente recepimento, con il D.Lgs del 30 maggio 2008 n.115, della Direttiva 2006/32/CE. L'Italia si impegna tra l'altro a realizzare due Piani di azione sull'efficienza energetica (PAEE) nel 2011 e nel 2014.

Accanto alla definizione di un sistema di coordinamento e monitoraggio in capo all'Agenzia Nazionale per l'efficienza energetica (struttura in capo all'ENEA) e alla previsione di incentivi e strumenti finanziari e di specifici interventi per il settore pubblico e per la mobilità, è opportuno segnalare l'art. 11 che si occupa di "semplificazione e

razionalizzazione delle procedure amministrative e regolamentari”, generando ricadute positive anche a livello regionale in termini di sviluppo delle fonti rinnovabili.

Nel Decreto sono state altresì inseriti gli schemi di “Contratto Servizio Energia” e “Contratto Servizio Energia plus” (Allegato II) che finalmente forniscono elementi chiari di attuazione di quanto fissato in termini di principi generali dal D. Lgs. 412/93. Regione Lombardia, nell’ambito delle proprie competenze, ha emanato la DGR VIII/8355 al fine di rendere efficace l’applicazione a livello regionale anche attraverso la definizione di azioni da mettere in atto per il migliore esercizio e manutenzione impianti termici. Regione Lombardia, allo scopo di conoscere, in maniera completa e approfondita, i dati relativi agli impianti termici e inoltre al fine di favorire la diffusione omogenea delle attività di ispezione, ha predisposto la realizzazione del sistema informativo unico in cui far confluire i catasti degli enti locali e degli organismi competenti. Il Catasto Unico Regionale Impianti Termici (CURIT) è quindi un potente Data Base regionale che si interfacerà con gli altri Data Base energetici regionali SIRENA e CENED.

1.4. L’adozione a livello regionale della politica europea “20-20-20”

L’obiettivo nazionale per i settori non ETS potrà essere ripartito a livello regionale secondo principi che dovranno essere condivisi dallo Stato e dalle Regioni (principio “*burden sharing*”).

Come era stato previsto nel PAE 2007, Regione Lombardia ha già avviato internamente un percorso di preparazione alla regionalizzazione degli obiettivi, che non riguardano solo le emissioni di gas ad effetto serra ma anche la produzione di energia da fonti rinnovabili e la riduzione dei consumi energetici negli usi finali.

I margini di politica energetica per una Regione, nell’ambito della strategia 20-20-20, sono ampi, pertanto attraverso Piani e Programmi articolati in Misure ed Azioni ben finalizzati e concreti, si potrà supportare efficacemente l’azione dello Stato nel raggiungimento dei propri obiettivi.

Nell’ottica di una corretta ripartizione degli obiettivi, risulta fondamentale disporre di un quadro conoscitivo delle emissioni di gas ad effetto serra a livello regionale che risponda a criteri oggettivi e omogenei su base nazionale. In tal senso, l’ENEA ha cominciato ad effettuare le prime valutazioni delle situazioni regionali utilizzando una metodologia semplificata che parte dai bilanci energetici regionali. APAT peraltro predispone annualmente l’inventario emissioni nazionale.

Regione Lombardia attraverso il proprio Sistema Informativo Energia e Ambiente (S.I.R.EN.A.) si è dotata di uno strumento espressamente finalizzato allo scopo di gestire dati e informazioni complesse inerenti il bilancio energetico regionale, la produzione di energia da fonti rinnovabili e le emissioni di gas ad effetto serra.

Regione Lombardia procederà, in coerenza con quanto concordato a livello di Conferenza Stato-Regioni, a definire una proposta di obiettivi. Tale fase operativa sarà effettuata nell’arco dei prossimi mesi, compatibilmente proprio con i lavori dei Tavoli nazionali.

2 L'aggiornamento delle Misure e delle Azioni

L'aggiornamento delle Misure/Azioni previste all'interno del PAE approvato nel 2007 rappresenta, a distanza di un anno, il primo passaggio di monitoraggio dell'efficacia della politica energetico-ambientale della Regione Lombardia.

A tal proposito si ricorda che il Piano si articola in 4 macrosettori, che prevedono interventi di diversa natura:

- incentivazione di interventi (co-finanziamento diretto da parte di Regione Lombardia);
- interventi volontari (derivati da Accordi volontari che prevedono impegni e obblighi);
- attuazione di strumenti normativi, pianificatori e programmatori;
- semplificazione amministrativa e autorizzativa e definizione di linee guida;
- azioni di sistema (Accordi per attivazione di filiere industriali, agro-industriali, ecc.);
- partecipazione a progetti di ricerca e sviluppo;
- attività di divulgazione e di informazione/formazione al pubblico.

Nel corso del primo anno di implementazione del PAE 2007 molti interventi sono stati realizzati, altri hanno avviati e, in alcuni casi, ci sono state sostanziali revisioni, modifiche e anche soppressioni (nel momento in cui non è stato ritenuto più necessario e/o significativo l'intervento della Regione Lombardia) nella loro applicazione.

È opportuno rivedere alcune linee di incentivazione regionali che prevedono forme di cumulabilità con forme di finanziamento nazionali (con erogazione di Certificati Verdi o con lo sfruttamento del "Conto energia"). Infatti la Legge Finanziaria 2008, art. 2 comma 152, vieta il cumulo tra incentivi pubblici in conto capitale, o in conto interessi, con i benefici derivanti dalla tariffa onnicomprensiva/certificati verdi. Il regime di finanziamento previsto dal sistema dei certificati verdi risulta, mediamente, più conveniente rispetto al finanziamento in conto capitale regionale, pertanto gli impianti idroelettrici e quelli alimentati a biomassa potrebbero non essere più co-finanziati a livello regionale.

Attualmente è in atto un approfondimento presso il Gestore dei Servizi Elettrici (GSE S.p.A.) ed il Ministero dello Sviluppo Economico per verificare la possibilità di cumulare almeno gli incentivi relativi alla produzione di energia elettrica da biomassa a filiera corta. In tal caso infatti potrebbe valere quanto previsto dalla Legge del 29 novembre 2007, n. 222.

Nel caso degli impianti fotovoltaici vale quanto disposto dalla nuova disciplina del "Conto Energia" (DM 19 febbraio 2007 art. 9), che consente la cumulabilità di incentivi in conto capitale fino al 20% del costo dell'investimento. Un regime più agevolato è previsto per le strutture adibite a scuole pubbliche o paritarie oppure a strutture sanitarie pubbliche.

Alcuni interventi hanno assunto carattere strategico, per cui la loro rilevanza nei prossimi anni sarà necessariamente decisiva nella politica energetica regionale. Sono tali le azioni normative e quelle relative alla semplificazione amministrativa, che agiscono in modo strutturale, determinando sostanziali mutazioni non solo in campo energetico, ma nell'intero quadro socio-economico lombardo.

La Tabella che segue riassume sinteticamente l'evoluzione delle Misure/azioni previste dal PAE 2007.

Ulteriori approfondimenti relativi a specifiche azioni si ritrovano nell'Allegato al presente documento.

MACRO-TEMATICA	Misura	Schede	Azione	Stato di avanzamento	Note esplicative
RISPARMIO ENERGETICO E RAZIONALIZZAZIONE	Sistemi di produzione e distribuzione energetica ad alta efficienza	RE 1	TLR	In attuazione con linea di finanziamento attivata	
		RE 2	SISTEMI A POMPE DI CALORE	In attuazione con linea di finanziamento attivata – azione normativa avviata con proposta di semplificazione delle procedure amministrative	
		RE 3	PRODUZIONE CENTRALIZZATA DI ENERGIA AD ALTA EFFICIENZA	Azione di analisi sulla diffusione territoriale di queste tecnologie	
		RE 4	GENERAZIONE DISTRIBUITA E MICROCOGENERAZIONE	Azione di analisi della diffusione territoriale di queste tecnologie – finanziamenti progetti pilota attraverso linee di incentivazione attivate	
	Interventi negli usi finali per la riduzione dei consumi energetici	EE 1	CIVILE - IMPIANTI TERMICI Ispezioni e miglioramento parco impiantistico	Azione normativa con la DGR 8/8355 del 5 novembre 2008, che modifica e integra la DGR 8/5117 del luglio 2007 e la DGR 8/6303 del dicembre 2007	
		EE 2	CIVILE - IMPIANTI TERMICI Servizio energia		
		EE 3	CIVILE - IMPIANTI TERMICI Servizio energia per Enti pubblici		
		EE 4	CIVILE - IMPIANTI TERMICI Scenari derivanti da L.R. 24/06	In attuazione con linea di finanziamento attivata con la DGR 8/8294 che prevede contributi per la contabilizzazione e la termoregolazione del calore negli impianti di riscaldamento centralizzati	
		EE 5	CIVILE - IMPIANTI TERMICI Metanizzazione	Integrata e parzialmente sostituita con intervento di incentivazione da attivare	
		EE 6	CIVILE - INVOLUCRO	Azione normativa con la DGR 8/5018 e s.m.i.	
		EE 7	CIVILE - DECRETO DIAGNOSI	In attuazione con finanziamento previsto dalla DGR 8/8294 che prevede contributi per la diagnosi energetica e la progettazione di interventi per la riqualificazione energetica degli edifici pubblici	
		EE 8	CIVILE - ILLUMINAZIONE	In attuazione con linea di finanziamento attivata	
		EE 9	CIVILE - ALER/INVOLUCRO	In attuazione con linea di finanziamento da attivare tramite i contratti di quartiere	
		EE 10	CIVILE - ALER/IMPIANTI TERMICI		
		EE 11	CIVILE - ELETTRODOMESTICI	Azione di analisi sulla diffusione territoriale di queste tecnologie	
		EE 12	CIVILE – ELETTRODOMESTICI Campagna informativa		
		EE 13	INDUSTRIA - MOTORI	Prossima attuazione con linea di finanziamento da attivare nel settore dell'innovazione industriale	
		EE 14	TRASPORTI Finanziamento per il rinnovo del parco circolante	In attuazione con linea di finanziamento attivata	

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI		EE 15	TRASPORTI - Carta sconto metano/GPL	Azione non rinnovata	
		EE 16	TRASPORTI - Aumento presenza distributori a metano per autotrazione	Prossima attuazione con linea di finanziamento da attivare	
		EE 17	TRASPORTI - Accordo volontario tra Regione e ANIASIA per la diffusione di veicoli a bassa emissione	In previsione	
		EE18	TRASPORTI – Interventi di mobilità sostenibile: Azioni non tecniche	Sviluppo della Banda larga per sviluppare sistemi di telelavoro e teleconferenza	
	Idroelettrico	FER 1	INCREMENTO MINI-IDROELETTRICO DA ACQUEDOTTO	In revisione sulla base del nuovo quadro normativo nazionale sull'incentivazione delle fonti rinnovabili – possibile spostamento dei fondi su altre azioni d'intervento	
		FER 2	INCREMENTO MINI-IDROELETTRICO DA CANALI IRRIGUI		
		FER 3	REPOWERING	Azione di analisi sulla diffusione territoriale di questa iniziativa	
	Biomasse	FER 4	BIOMASSE SOLIDE RISCALDAMENTO INDIVIDUALE	Non attiva alcuna azione specifica In fase di valutazione le possibili azioni in coerenza con il D.Lgs. 115/08	
		FER 5	BIOMASSE SOLIDE PRODUZIONE CENTRALIZZATA	In attuazione con linea di finanziamento attivata	
		FER 6	BIOGAS DA REFLUI ZOOTECNICI	In attuazione con linea di finanziamento attivata	
		FER 7	BIOCOMBUSTIBILI	Azione di analisi sulla diffusione territoriale dei produttori di biocombustibili e sulla diffusione presso distributori di carburante	
	Rifiuti	FER 8	TERMOVALORIZZAZIONE RU	In definizione	
		FER 9	FORSU	In definizione – possibile collegamento con la linea di intervento FER6	
	Solare termico	FER 10	CONTRIBUTI PER IMPIANTI SOLARI TERMICI IN EDIFICI PUBBLICI	In attuazione con linee di finanziamento attivate	
		FER 11	CONTRIBUTI PER IMPIANTI SOLARI TERMICI NELLE IMPRESE		
FER 12		SOLARE TERMICO SU EDIFICI PUBBLICI E SCOLASTICI			
FER 13		RESIDENZIALE	Azione realizzata con gli obblighi introdotti dalla DGR 8/5018 e s.m.i.		
Solare FV	FER 14	INCENTIVI PER IMPIANTI SOLARI FV IN EDIFICI PUBBLICI	Azione attivata con l'approvazione della DGR 8/8294 del 29 ottobre 2008 che prevede l'incentivazione degli impianti fotovoltaici negli edifici scolastici		
Geotermia	-	-	Non attiva alcuna azione specifica		
Eolico	FER 15	NUOVE POTENZIALITÀ IMPIANTI EOLICI	Non attiva alcune azione specifica		

MERCATO ENERGIA TEE	ME 1		AZIONI SULLE TARIFFE AGEVOLATE	Attivato progetto europeo EPEE nella linea Energia Intelligente per l'Europa (EIE)	
	ME 2		ACCORDO VOLONTARIO CON LE ESCO	In definizione	
	ME 3		DEFINIZIONE DEI CRITERI TECNICO ECONOMICI PER LA QUALIFICAZIONE DELLE ESCO	In definizione – possibile collegamento con la linea di intervento EE2	
	ME 4		ACCORDO VOLONTARIO CON GLI ISTITUTI DI CREDITO	Non attiva alcuna azione specifica	
INTERVENTI NORMATIVI, AMMINISTRATIVI, ACCORDI VOLONTARI, R&S	AA 1		PIANIFICAZIONE URBANISTICA Edifici a basso consumo	In definizione	
	AA 2		PIANIFICAZIONE URBANISTICA Enti locali	In attuazione tramite azioni normative (L.R. 33/2007) – In attuazione e in previsione Accordi Volontari con EELL lombardi	
	AA 3		PIANIFICAZIONE URBANISTICA Edilizia residenziale convenzionata	In attuazione con linea di finanziamento attivata – prossima attivazione Bando sui Contratti di quartiere – collegamento con la linea di intervento EE9/EE10	
	AA 4		PIANIFICAZIONE URBANISTICA Recupero urbano e Piani di lottizzazione	Azione normativa (D.D. 20/12/07 n. 16188) atta a favorire il recupero delle aree urbane compromesse dalla presenza di aree dismesse e degradate, con opportunità di utilizzare incentivi destinati dalla l.r.12/05 alla promozione di edilizia sostenibile	
	AA 5		FORMAZIONE EM	In previsione coordinamento con corsi ENEA dedicati	
	AA 6		COMUNICAZIONE E ACCOMPAGNAMENTO	In attuazione	
	AA 7		PROGETTO KYOTO ENTI LOCALI	Attuata con sperimentazione attualmente chiusa – possibile riapertura	
	AA 8		FILM SOTTILE	In attuazione	
	AA 9		SOLAR COOLING	Finanziati impianti pilota con la linea di intervento FER10	
	AA 10		SIRENA	Sviluppo, implementazione e messa in rete del sistema informativo regionale energia e ambiente - presentazione ai portatori d'interesse	
	AA 11		TAVOLO SEMPLIFICAZIONE AMMINISTRATIVA 387	In attuazione con Tavolo interdirezionale e interprovinciale attivato	

3 Elementi di conoscenza del sistema energetico-ambientale regionale

Accanto alla prima verifica sullo stato di attuazione delle Misure/azioni previste dal PAE è stato operato un aggiornamento del sistema energetico-ambientale regionale al 2005. Punto di partenza di questo lavoro di revisione è il Bilancio a suo tempo redatto per il Piano d'Azion e originariamente riferito ai dati inerenti il quinquennio 2000-2004.

È importante sottolineare che nel corso della ricostruzione aggiornata del sistema energetico regionale si è proceduto anche alla verifica delle fonti dati utilizzate nel Bilancio iniziale e alla validazione della metodologia di elaborazione del Bilancio stesso. Queste attività hanno permesso, in particolare, di affrontare e risolvere alcune criticità emerse nel corso dei lavori di predisposizione del PAE e di sviluppare ed affinare ulteriormente il modello di calcolo di alcuni dati/indicatori di consumo (lato domanda) e di produzione di energia da fonti rinnovabili (lato offerta).

Rispetto alla metodologia impiegata per la definizione dei bilanci energetici relativi al quinquennio 2000-2004, sono state apportate alcune importanti modifiche, in relazione alla disponibilità di nuove fonti dati ritenute più attendibili, e sono stati effettuati opportuni miglioramenti rispetto alla standardizzazione delle procedure per l'elaborazione dei dati a livello sia regionale che provinciale.

Nello specifico si tratta dell'introduzione dei seguenti elementi:

- per il settore industriale è stata operata, per i dati di consumo dei diversi combustibili (olio combustibile, gasolio, gpl, biomasse, carbone) delle grandi utenze produttive, la sostituzione della fonte rappresentata dal Data Base IPPC (il cui livello di aggiornamento si è rivelato inadeguato) con il Data Base del Ministero dell'Ambiente riguardante l'elenco delle Aziende soggette all'Emission Trading (corrispondenti nel dettaglio alle aziende lombarde soggette al Piano Nazionale di Assegnazione delle quote di emissione di CO₂). Relativamente ai consumi della piccola e media industria (industriale "diffuso") si è fatto invece ricorso a una metodologia e ad un programma di calcolo specifici ("FORMET").
- per il settore civile sono stati appositamente sviluppati una metodologia ed il relativo strumento di elaborazione (FORMET) per la definizione dei consumi dei diversi combustibili a partire dagli indicatori ISTAT di interesse (superfici residenziali, con base informativa 2001 e una rivalutazione progressiva annuale in linea con gli incrementi della volumetria; popolazione; numero addetti per settore, con base informativa 2001 e una rivalutazione progressiva annuale in linea con gli incrementi del numero di imprese) e di altri indicatori (per esempio, la volumetria teleriscaldata a livello di singolo Comune) e successiva disaggregazione tra utenza residenziale, terziaria e industria diffusa;
- per il settore trasporti sono stati utilizzati temporaneamente i dati del Ministero dello Sviluppo Economico e inclusi nel Bollettino Petrolifero nazionale in luogo dei dati più puntuali già utilizzati nel Bilancio iniziale e forniti dall'Ufficio Carburanti della Direzione Generale Commercio Fiere e Mercati di Regione Lombardia. Tale scelta si è resa indispensabile alla luce della nuova procedura di validazione dei dati operata dall'Ufficio competente e sulla quale sono attualmente in corso opportuni approfondimenti;

- è stata approfondita la disaggregazione dei dati a livello comunale (relativamente ai diversi settori e vettori, verificata rispetto ad una selezione di Enti Locali e attualmente in fase di calibrazione e definitiva validazione per tutti i Comuni lombardi);
- per le fonti rinnovabili è stata effettuata l'integrazione dei dati puntuali disponibili relativamente agli impianti di produzione di energia esistenti con i dati forniti dal Gestore del Sistema Elettrico (GSE) relativi agli Impianti qualificati come Alimentati a Fonti Rinnovabili (IAFR). Rispetto ai dati di produzione di energia elettrica, in merito alla verifica del raggiungimento degli obiettivi di copertura del fabbisogno elettrico regionale da fonti rinnovabili (Direttiva 2001/77/CE), si è proceduto all'elaborazione dei dati 2005 introducendo alcune importanti novità: in primo luogo, analogamente a quanto già operato dal GSE a livello nazionale, sono stati scorporati i contributi attribuibili all'energia elettrica prodotta dagli impianti idroelettrici di pompaggio e quindi, coerentemente con le ultime disposizioni normative, a rivedere la quota rinnovabile attribuita ai rifiuti. Nello specifico, rispetto a quest'ultimo aspetto, si è scelto cautelativamente di considerare di origine rinnovabile una quota pari al 50% dell'energia elettrica prodotta da rifiuti, in attesa di conoscere la metodologia di calcolo specifica attualmente in fase di predisposizione da parte del GSE.

Analogamente a quanto verificatosi con la stesura del Piano d'Azione per l'Energia, si è scelto, data la disponibilità di dati ed informazioni più aggiornate in relazione all'offerta di energia, di effettuare una valutazione circa la consistenza del parco impianti di generazione e della relativa produzione di energia elettrica al 2006, valutazione finalizzata a restituire la situazione reale assicurando nel contempo il massimo aggiornamento possibile del deficit del sistema elettrico lombardo.

Sulla base degli esiti del bilancio energetico regionale (in termini di quantità di combustibili trasformati e consumati), si è proceduto inoltre a definire il corrispondente bilancio ambientale, operando il calcolo delle emissioni di gas serra (in particolare CO₂) e di gas inquinanti (NO_x), entrambi necessari per definire l'*efficienza ambientale* del sistema energetico lombardo.

Tale analisi si prefigge, in primo luogo, di valutare e verificare l'attuale scenario rispetto al perseguimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti previsti dal Protocollo di Kyoto, fornendo la base conoscitiva utile alla quantificazione delle quote attribuibili in ambito regionale ai diversi settori di intervento (trasporti, residenziale, ecc.).

3.1 Il Bilancio energetico regionale

L'aggiornamento del bilancio energetico regionale al 2005 evidenzia un consumo finale di 25.382 ktep, a fronte di una disponibilità complessiva di risorse energetiche (tra produzione interna ed importazioni) pari a circa 30.000 ktep (Tabella 3.1 e Figura 3.1).

La produzione interna, in diminuzione rispetto al 2004, ammonta a poco più di 2.000 ktep, pari a circa il 7% delle risorse di energia primaria necessarie a soddisfare il fabbisogno energetico lombardo. In questo senso, si conferma anche per il 2005 una forte dipendenza energetica della Lombardia dalle importazioni, che hanno inciso per oltre il 90% sul consumo interno lordo. Le risorse disponibili internamente sono quasi esclusivamente rappresentate da fonti rinnovabili, principalmente idroelettrico, rifiuti (per la quota parte organica) e biomasse.

Complessivamente tali fonti (al netto del contributo idroelettrico da pompaggio e della quota parte non rinnovabile dei rifiuti), comprese le importazioni di biomassa, hanno contribuito a coprire circa il 7,5% del fabbisogno energetico regionale. Considerando

invece la sola produzione elettrica (comprese le importazioni) necessaria a soddisfare la domanda regionale, si evidenzia come nel 2005 le fonti rinnovabili abbiano contribuito per una quota pari a circa il 12,4%.

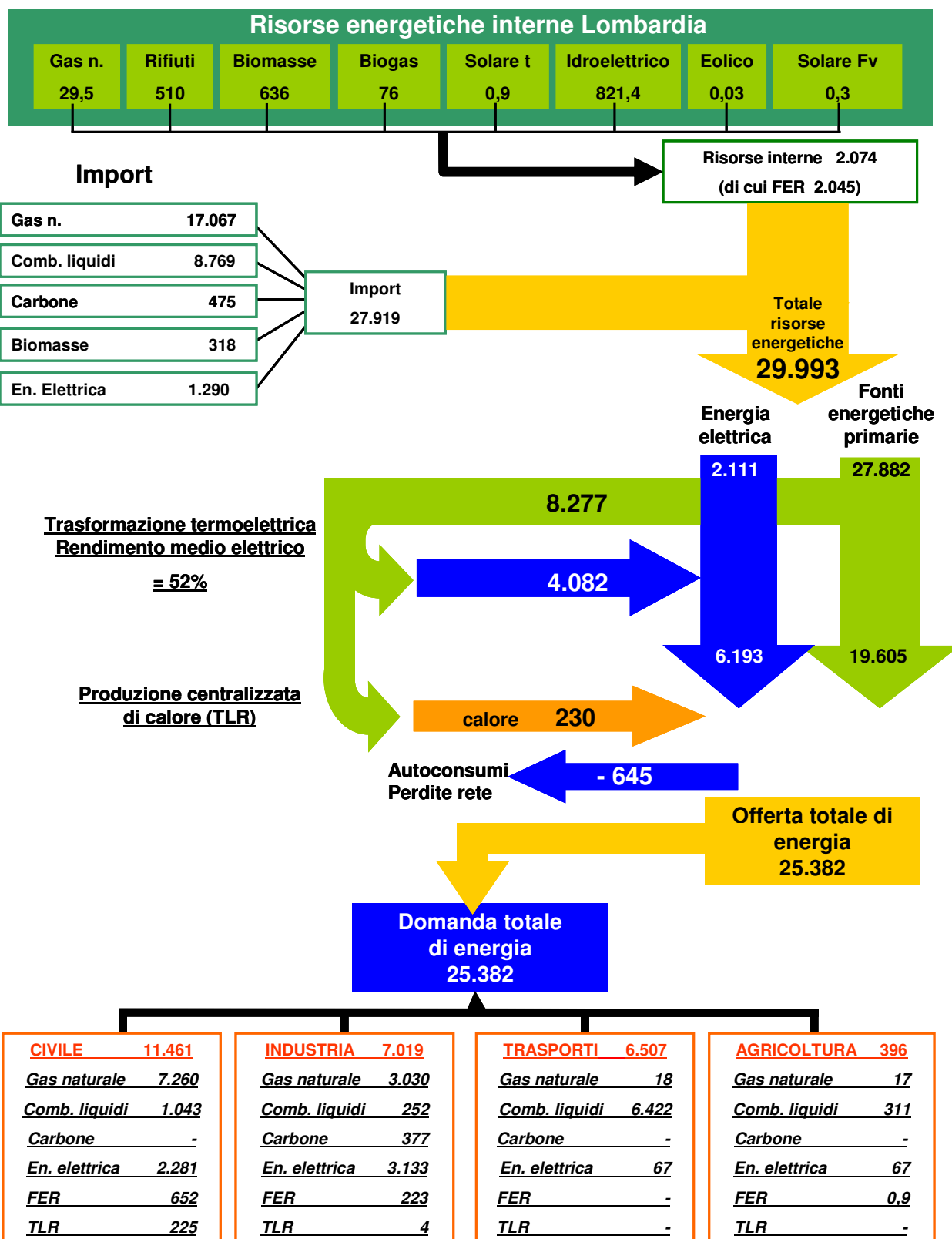
Rispetto alla produzione di energia elettrica permane il trend positivo in atto ormai da alcuni anni: il parco impiantistico lombardo ha infatti visto crescere ulteriormente la propria producibilità, tanto che nel 2005 è stato in grado di assicurare oltre l'80% del fabbisogno elettrico regionale, portando il deficit, rispetto alla richiesta sulla rete (comprensiva delle perdite di rete), sotto la soglia del 20% (passando dal 38% del 2000 al 19% del 2005).

Sul fronte della domanda di energia, i consumi finali ammontano a circa 25.000 ktep, pari ad un consumo pro capite di 2,68 tep per abitante. Il 44% dei consumi sono dovuti al settore civile, il 28% all'industria e il 26% ai trasporti. L'agricoltura rimane il settore meno energivoro, con un consumo finale pari al 2% del totale.

	Comb. solidi (a)	Prodotti Petroliferi (b)	Comb. gassosi	FER (c)	En. El. (d)	TLR	Totale
PRODUZIONE	-	-	29,5	1.223	821	-	2.074
IMPORTAZIONI	475	8.769	17.067	318	1.290	-	27.919
CONSUMO INTERNO LORDO	475	8.769	17.096	1.541	2.111	-	29.993
<i>Trasformazioni in en. elettrica e calore rete</i>	- 98	- 741	- 6.772	- 666	-	-	- 8.277
<i>Produzione en. elettrica</i>	-	-	-	-	+ 4.082	-	+ 4.082
<i>Calore reti TLR</i>	-	-	-	-	-	+ 230	+ 230
<i>Consumi/perdite settore energia</i>	-	-	-	-	- 645	-	- 645
CONSUMI FINALI	377	8.028	10.324	875	5.548	230	25.382
AGRICOLTURA	-	311	16	0,9	67	-	395
INDUSTRIA	377	252	3.030	222	3.133	5	7.019
CIVILE	-	1.043	7.260	652	2.281	225	11.461
TRASPORTI	-	6.422	18	-	67	-	6.507

NOTE – (a) La legna non è stata considerata tra i combustibili solidi, ma come biomassa tra le fonti rinnovabili. (b) Non sono stati considerati i consumi di carboturbo. (c) Sono considerati: biomasse solide, biogas, solare termico. Per i rifiuti è stato considerato il 100% del contributo. (d) L'energia elettrica è stata valutata per tutte le voci come per i consumi finali: 860 kcal/kWh. Per "Produzione" si intende produzione elettrica da idroelettrico (compreso gli apporti da pompaggio), eolico, fotovoltaico. L'energia elettrica prodotta per trasformazione termoelettrica è conteggiata nella riga "Produzione di energia elettrica"

Tabella 3.1 – Bilancio energetico regionale (2005), espresso in ktep (Elaborazioni: Cestec).



Nota: per una logica di bilancio il contributo legato alle fonti rinnovabili è calcolato in modo convenzionale (100% rifiuti e 100% idroelettrico).

Figura 3.1 – Bilancio energetico regionale (2005), espresso in ktep (Elaborazioni: Cestec).

3.1.1 La domanda di energia complessiva negli usi finali

Con l'aggiornamento del bilancio energetico regionale al 2005 si è proceduto parallelamente a ricostruire l'evoluzione dei consumi energetici e della produzione di energia dell'ultimo quinquennio (2000-2005).

La domanda di energia relativa agli usi finali (ovvero senza considerare i vettori energetici destinati alla trasformazione in energia elettrica) ammonta nel 2005 a 25.382 ktep² (Tabella 3.2), facendo registrare, rispetto all'anno precedente, un incremento contenuto (+ 0,7%).

Estendendo l'analisi all'intero periodo considerato (2000-2005), si rileva complessivamente un aumento del fabbisogno energetico lombardo di circa il 6%. Il lieve aumento della popolazione registratosi nel periodo considerato è tale per cui il consumo pro capite è cresciuto in modo più moderato, circa due punti percentuali, passando da un valore di 2,62 tep per abitante nel 2000 a 2,68 tep per abitante nel 2005.

SETTORI	VETTORI							TOTALE
	Prodotti petroliferi	Gas naturale	Energia elettrica	Carbone	TLR	Rifiuti	Fonti rinnovabili	
	(Ktep)							
Civile	1.043	7.260	2.281	-	225	-	652	11.461
Industria	252	3.030	3.133	377	5	31	191	7.019
Agricoltura	311	16	67	-	-	-	1	395
Trasporti	6.422	18	67	-	-	-	-	6.507
Totale	8.028	10.324	5.548	377	230	31	844	25.382

Tabella 3.2 – Consumi energetici in Lombardia negli usi finali per settore e vettore, 2005
 (Elaborazioni: Cestec).

La ripartizione settoriale dei consumi energetici si caratterizza per una predominanza del settore civile, che da solo assorbe circa il 44% della domanda di energia complessiva, seguito dall'industria (28%), dai trasporti (26%) e dall'agricoltura (2%) (Figura 3.2).

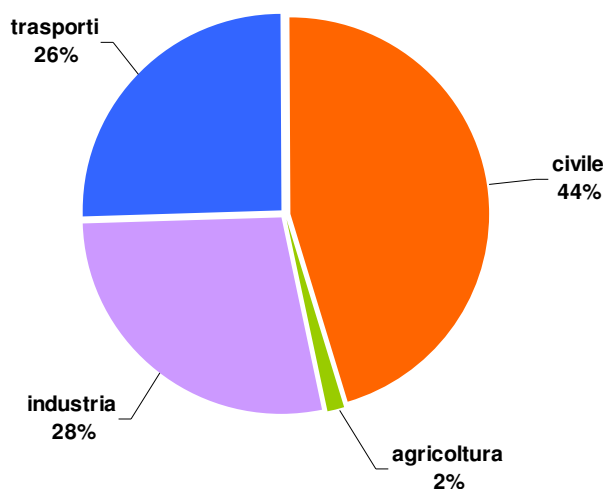


Figura 3.2 – Consumi energetici in Lombardia negli usi finali per settore, 2005
 (Elaborazioni: Cestec).

² Migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio.

L'analisi delle variazioni verificatesi negli ultimi anni pone in evidenza la contrazione dei consumi nel settore produttivo (-4,5%), un incremento contenuto del settore agricolo ed un deciso aumento del settore dei trasporti (+9,4%) e soprattutto del settore civile (+12%) (Figura 3.3).

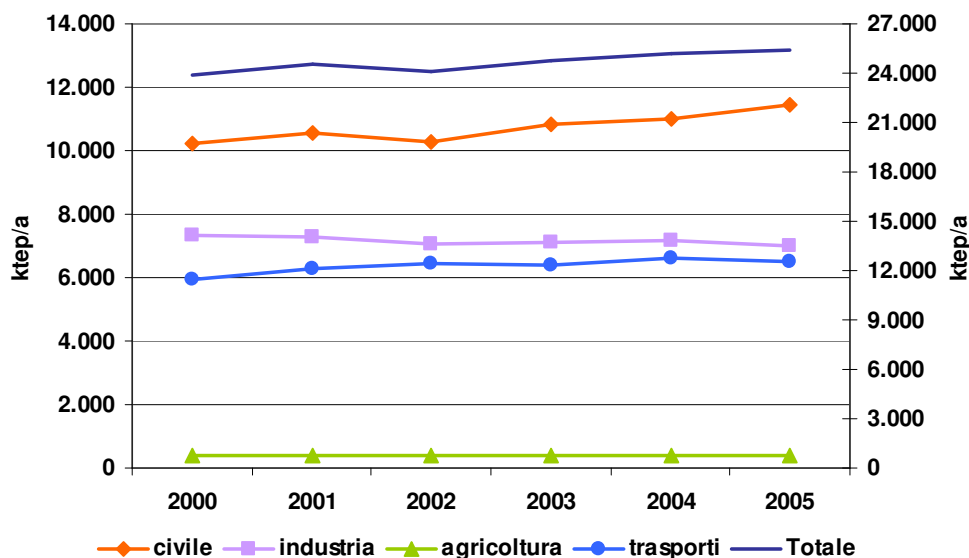


Figura 3.3 – Andamento consumi energetici in Lombardia negli usi finali per settore, (2000-2005)
(Elaborazioni: Cestec).

L'andamento positivo dei consumi nel settore civile è stato determinato essenzialmente dal maggiore impiego di gas naturale (+21%) per il soddisfacimento del fabbisogno termico (riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria) e dall'incremento dei consumi di energia elettrica (+23%).

E' da segnalare, inoltre, il forte sviluppo registrato dal teleriscaldamento (+33%), anche se questa innovativa tecnologia di produzione e distribuzione di calore garantisce un grado di copertura del fabbisogno termico ancora piuttosto basso (corrispondente a circa il 2% sul totale dei consumi del settore civile).

Il gas naturale è senz'altro il vettore energetico dominante all'interno di questo settore (con una quota di consumo che nel 2005 ha raggiunto il 63% dei consumi complessivi), caratterizzato ormai da una buona stabilità e da una tendenza alla saturazione anche alla luce dell'elevato grado di metanizzazione raggiunto sul territorio regionale. In effetti, nello stesso periodo considerato, si è assistito ad un forte calo nei consumi di prodotti petroliferi (-33%), più specificatamente consistente per l'olio combustibile. Significativo risulta invece l'apporto energetico fornito dalle biomasse (circa il 6% dei consumi), soprattutto se valutato in alcuni contesti locali (aree montane).

Le variazioni registrate per il dato di consumo pro capite nel settore civile per il periodo 2000-2005 rivelano un incremento minore rispetto a quanto evidenziatosi per i consumi totali dello stesso settore, fatto che può essere attribuito ad una concomitante crescita della popolazione su scala regionale. Complessivamente il consumo passa da 1,12 tep per abitante a 1,21 tep per abitante (+8%).

Nel settore industriale la flessione è stata determinata soprattutto dalla riduzione dei consumi di olio combustibile e gasolio. Al contrario, i consumi di gas metano, che permane il primo vettore energetico, e di energia elettrica mostrano un andamento altalenante e

compensano solo in parte la riduzione di consumi degli altri combustibili. In ogni caso, anche per il 2005 si conferma il perdurare di un periodo di stagnazione economica.

Nel settore dei trasporti l'aumento ininterrotto dei consumi evidenziatosi in questi ultimi anni registra per la prima volta nel 2005 una battuta di arresto: considerando, infatti, l'intero periodo 2000-2005, l'incremento raggiunge nel complesso il 9% circa, mentre limitando l'analisi all'ultimo anno emerge una lieve flessione (-2%). Tale andamento deriva, in primo luogo, dalla riduzione dei consumi di benzina (peraltro già in atto da diversi anni) ma soprattutto dal fatto che l'aumento dei consumi di gasolio si è rilevato molto più modesto rispetto agli anni precedenti e comunque lontano dal determinare una compensazione della riduzione degli altri combustibili (benzina e gpl).

Per quanto riguarda i vettori energetici (escludendo la quota di energia elettrica), si nota la netta predominanza delle fonti fossili (74%) (Figura 3.4). Nello specifico il gas naturale risulta il vettore energetico predominante per l'intero periodo considerato, con una quota percentuale di copertura del fabbisogno energetico complessivo in costante aumento. Nel periodo 2000-2005 i consumi di gas sono infatti cresciuti di circa l'11%, determinando per questo vettore un incremento del peso relativo e quindi una maggiore dipendenza energetica: in particolare, si è passati da un valore di circa il 39% nel 2000 al 41% registrato nel 2005. Seguono, con una quota pari al 32%, i prodotti petroliferi (che registrano nel periodo considerato una flessione di circa un punto percentuale) e l'energia elettrica con il 22% (i cui consumi crescono di circa l'8%).

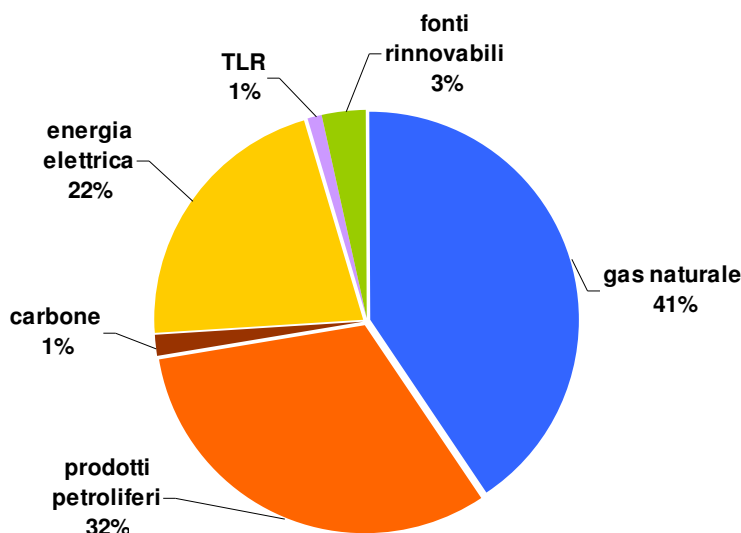


Figura 3.4 – Consumi energetici in Lombardia negli usi finali per vettore, 2005
 (Elaborazioni: Cestec).

Disaggregando i consumi dei prodotti petroliferi per singolo combustibile, si osserva come il gasolio da solo rappresenti quasi il 20% della domanda di energia finale. Negli ultimi sei anni i consumi di questo vettore sono aumentati di circa dieci punti percentuali, per l'effetto combinato della componente per riscaldamento, con un calo specifico (-38%), e della componente per autotrazione, in forte crescita (circa +30%). I consumi di olio combustibile e di benzina fanno registrare al contrario un decremento, consistente nel primo caso, più contenuto nel secondo. Il gpl si mantiene invariato. L'energia elettrica manifesta una crescita continua e costante su valori di incremento medio annuo pari a circa l'1,5%.

3.2 Il bilancio elettrico regionale

Gli impianti di produzione di energia elettrica installati sul territorio lombardo hanno raggiunto a fine 2007 una potenza complessiva di 18.091 MW (in termini di potenza efficiente netta³), tra impianti idroelettrici (33%) e termoelettrici (67%).

Nel periodo 2000-2007 la potenza installata in Lombardia è cresciuta di oltre il 30%, pari ad un incremento di circa 4.800 MW (+600 MW solo nell'ultimo anno) (Tabella 3.3 e Figura 3.5).

(MWe)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Δ 00/07
Potenza efficiente netta	13.209	13.275	13.075	13.853	16.240	17.314	17.492	18.091	+ 4.882

Tabella 3.3 – Impianti di produzione di energia: potenza efficiente netta installata in Lombardia (MW)
 (Fonte: TERNA, 2008).

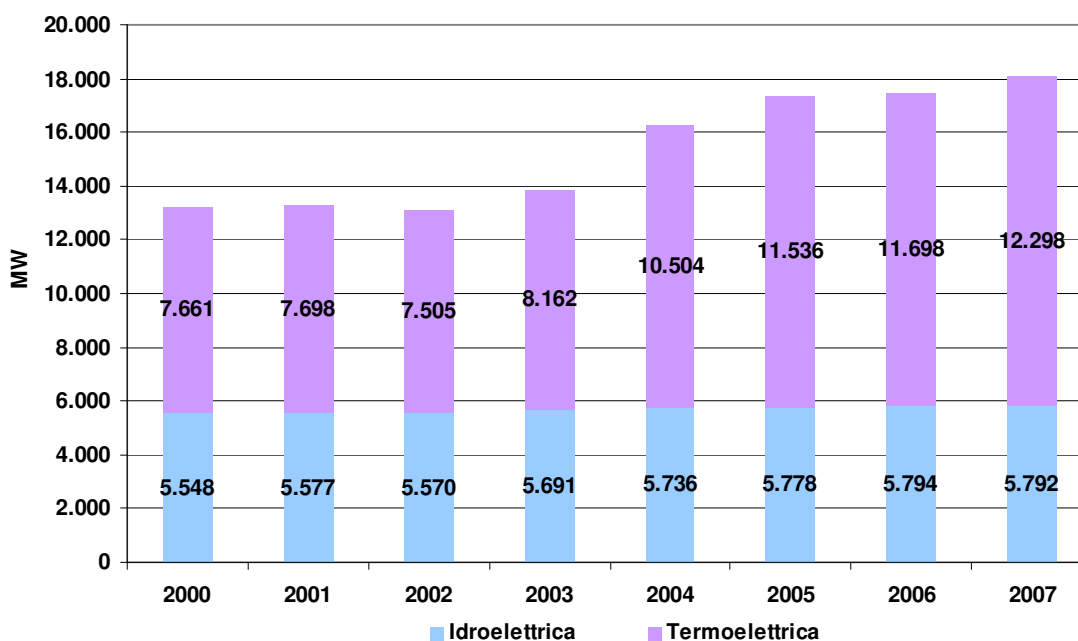


Figura 3.5 - Impianti di produzione di energia: potenza efficiente netta installata in Lombardia (MW), disaggregazione per fonte (Fonte: TERNA, 2008).

L'aumento più contenuto rilevato nel corso degli ultimi anni, dopo le grandi realizzazioni avvenute a cavallo degli anni 2004 e 2005 (centrali di Mantova, Sannazzaro de' Burgundi e Voghera), è da attribuire sostanzialmente all'entrata in esercizio di impianti di taglia minore e a progetti di ammodernamento e potenziamento di alcuni gruppi di produzione di centrali esistenti (repowering).

Per quanto riguarda gli impianti idroelettrici, si conferma la tendenza in atto ormai da diversi anni: il lieve incremento di potenza è legato all'entrata in funzione di numerosi impianti mini-idroelettrici (ossia di potenza inferiore ai 3 MW), che non riescono in ogni

³ La "potenza efficiente netta" di un impianto di generazione è la massima potenza elettrica possibile misurata all'uscita dello stesso, ossia dedotta la potenza assorbita dai servizi ausiliari dell'impianto e dalle perdite nei trasformatori di centrale (Fonte: TERNA, 2006).

caso a compensare del tutto la riduzione di producibilità fatta registrare dai grandi impianti idroelettrici.

In termini di produzione di energia elettrica lorda⁴, nel 2007 sono stati prodotti complessivamente circa 55.600 GWh, registrando rispetto all'anno precedente una perdita di circa 4.700 GWh. Se l'andamento della produzione idroelettrica oscilla attorno a valori prossimi ai 10.000 GWh, significativo appare invece il dato relativo agli impianti termoelettrici che, nonostante l'incremento della potenza complessiva disponibile, registra nel corso del 2007 una riduzione importante (-7%). In ogni caso, il contributo alla produzione elettrica complessiva regionale degli impianti idroelettrici diminuisce, raggiungendo nel 2007 una quota pari al 16% e pari al 20% rispetto alla sola produzione termoelettrica (Figura 3.6).

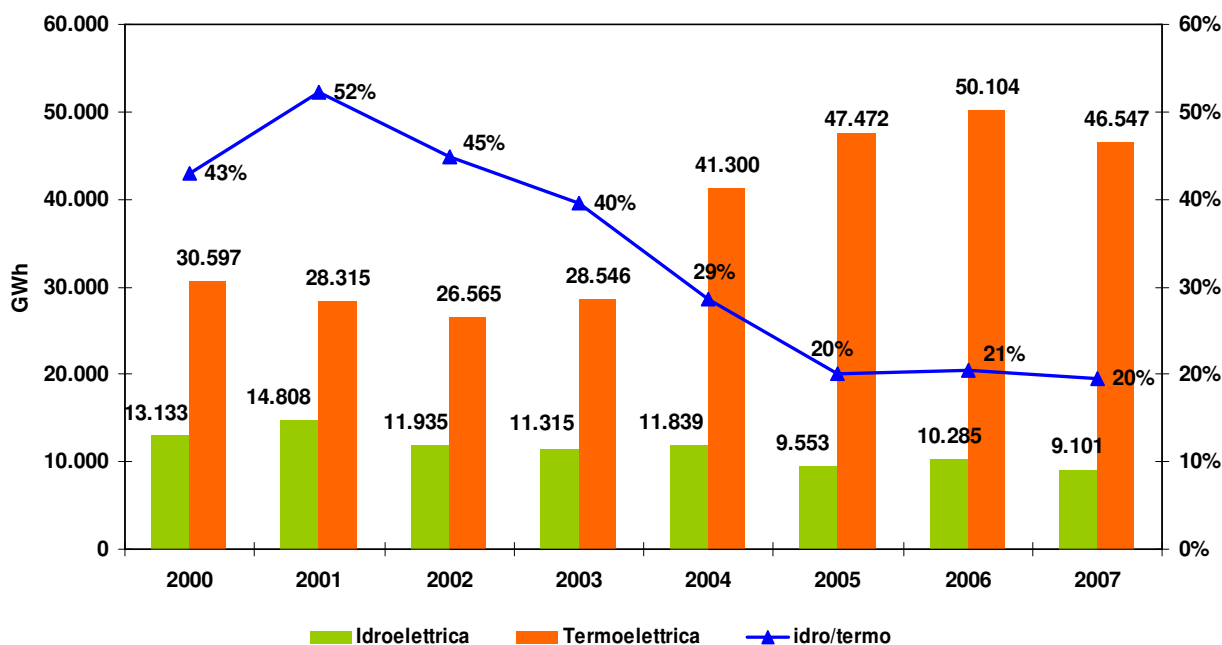


Figura 3.6 – Andamento della produzione lorda di energia elettrica in Lombardia (2000-2007)

 (Fonte: TERNA, 2008).

A livello nazionale, la Lombardia è la regione che contribuisce maggiormente, in termini assoluti, alla produzione elettrica complessiva, con una quota che nel 2007 raggiunge circa il 18%.

La produzione netta di energia elettrica destinata al consumo (al netto dei servizi ausiliari della produzione e dell'energia destinata ai pompaggi) è stata pari a circa 52.000 GWh, registrando una diminuzione, rispetto al 2006, di circa 3.700 GWh (-6,7%) ma complessivamente rispetto al 2000 un incremento di oltre il 35% (Tabella 3.4).

⁴ La "produzione lorda di energia elettrica" di un insieme di impianti di generazione, in un determinato periodo, è la somma delle quantità di energia elettrica prodotte, misurate ai morsetti dei generatori elettrici (Fonte: TERNA, 2005).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Δ 00/07
	GWh								
Idroelettrica	13.133	14.808	11.935	11.315	11.839	9.553	10.285	9.101	-31%
Termoelettrica	30.597	28.315	26.565	28.546	41.300	47.472	50.104	46.547	52%
Produzione lorda	43.730	43.122	38.500	39.861	53.138	57.025	60.389	55.653	27%
Servizi ausiliari della produzione	2.134	2.003	1.843	1.763	1.821	1.728	1.675	1.518	-29%
Energia destinata ai pompaggi	2.998	3.251	3.807	3.612	3.765	3.276	3.035	2.166	-28%
TOTALE PRODUZIONE NETTA	38.598	37.868	32.850	34.487	47.552	52.022	55.679	51.970	35%
Energia richiesta	62.297	63.387	63.651	66.148	66.597	67.020	68.770	70.512	13%
Deficit	38%	40,3%	48,4%	47,9%	28,6%	22,4%	19%	26%	-

Tabella 3.4 – Produzione e richiesta di energia elettrica (GWh), 2000-2007 (Fonte: TERNA, 2008).

3.2.1 Il soddisfacimento del fabbisogno regionale e la sicurezza del sistema elettrico

Con l'avvio del processo di liberalizzazione del settore elettrico, il parco centrali lombardo ha vissuto una profonda ristrutturazione, contraddistinta da importanti progetti di repowering e revamping di impianti esistenti e da progetti di nuove centrali a ciclo combinato. Di pari passo con l'installazione diffusa di nuovi gruppi turbogas è cresciuto il rendimento medio di conversione del sistema termoelettrico regionale che si pone attualmente su livelli molto elevati. La Lombardia, oggi, dispone quindi di un parco centrali che si distingue nel panorama italiano per la sua elevata efficienza: da un punto di vista strettamente energetico, il rendimento elettrico è migliorato di quasi il 10%, passando tra il 2000 e il 2005 da poco più del 40% a circa il 52% (Figura 3.7). Sotto il profilo ambientale, le emissioni di CO₂ a parità di produzione elettrica sono diminuite, nello stesso periodo, di oltre il 27%.

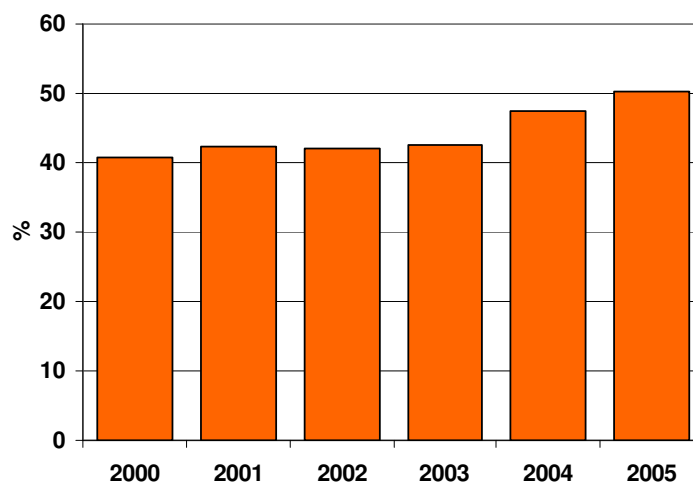


Figura 3.7 – Rendimento medio annuale del parco impiantistico regionale (Elaborazioni: CESTEC).

L'aumento della potenza installata, il miglioramento tecnologico e l'entrata in funzione a pieno regime di nuovi gruppi a maggior rendimento, grazie ai quali è cresciuta la producibilità media annua degli impianti termoelettrici (in termini di ore di funzionamento), hanno determinato una sensibile riduzione del deficit lombardo di produzione elettrica, passando dal 38% (con punta massima del 48,4 % nel 2002) al 26% (con punta minima del 19% nel 2006) (Figura 3.8).

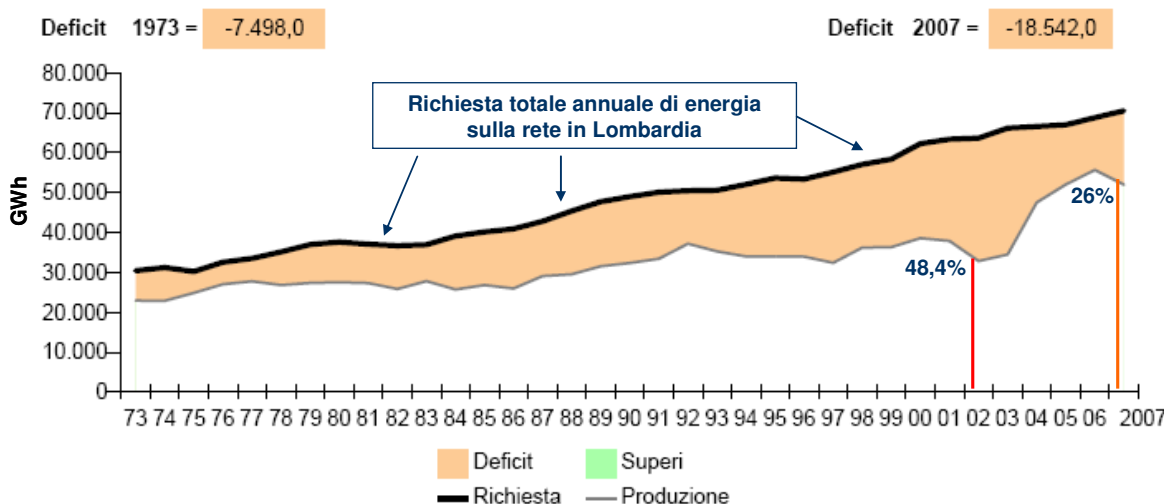


Figura 3.8 – Andamento della produzione lorda di energia e di richiesta elettrica in Lombardia (2000-2007) (Fonte: TERNA, 2008).

In riferimento alla capacità del sistema di garantire sicurezza e continuità, oltre alla stima del fabbisogno elettrico totale, deve essere considerata anche la capacità del parco elettrico di soddisfare la richiesta di punta giornaliera (il cosiddetto fabbisogno “alla punta”), corrispondente alla richiesta massima di energia sulla rete nell’arco di una giornata. Secondo questo approccio, sulla base della situazione nazionale rappresentata da TERNA, si può stimare per la Lombardia al 2007 una richiesta di picco pari a 11.787 MW (il 46% in più rispetto al fabbisogno medio), a fronte di una potenza installata complessiva di circa 18.100 MW.

In base all’analisi della situazione nazionale al 2007 riportata da Terna, secondo cui la capacità di risposta del parco centrali alla domanda di picco equivale al 68% della potenza installata degli impianti termoelettrici e al 61% della potenza installata degli impianti idroelettrici, è possibile individuare, per la Lombardia, una disponibilità del parco centrali capace di rispondere alla richiesta di punta di 11.913 MW, superiore quindi al fabbisogno di punta (Figura 3.9).

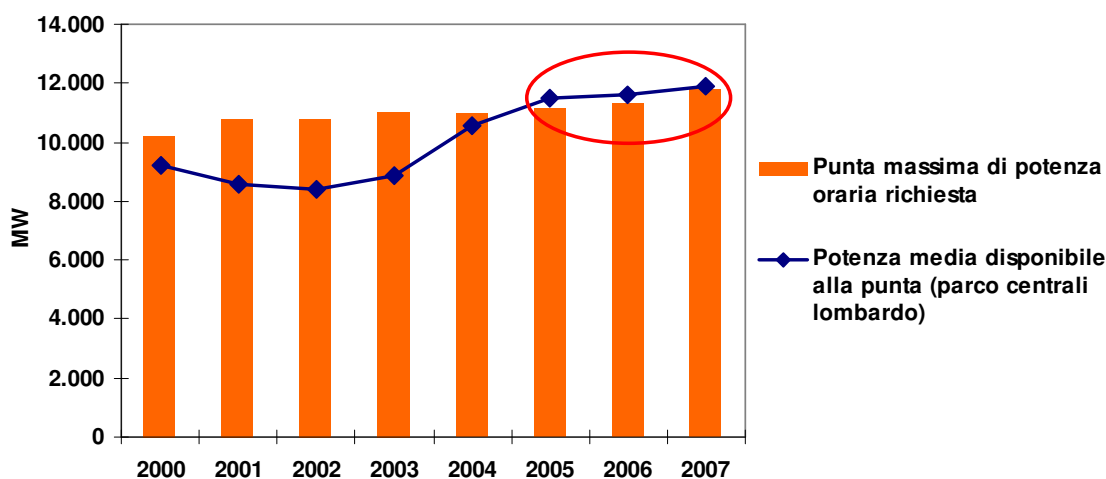


Figura 3.9 – Andamento della potenza alla punta e capacità di copertura del fabbisogno del parco centrali lombardo (Fonte: TERNA, 2008; Elaborazioni: Cestec, 2008).

3.2.2 Mercato elettrico e prezzi dell'energia

Nel contesto appena analizzato emerge una seria criticità. Pur in presenza di un parco di centrali consistente per potenza installata ed efficiente per performance energetiche ed ambientali, che potrebbe garantire la sicurezza del sistema e la continuità del servizio, si evidenzia una produzione elettrica largamente inferiore alle potenzialità. In merito è da sottolineare che le centrali lombarde negli ultimi anni hanno funzionato mediamente per 3.700 – 4.000 ore all'anno, contro un valore teorico di 7.500 - 8.000 ore all'anno (al netto delle attività di manutenzione e di interventi per eventuali guasti) ed un valore realistico di 5.500 – 6000 ore annue.

Questo regime di funzionamento è certamente condizionato da logiche commerciali insite nei meccanismi del Mercato elettrico. I carichi di produzione vengono infatti modulati nel corso della giornata, privilegiando la fascia oraria meglio remunerata. In questa direzione agisce anche la riduzione della produzione di energia idroelettrica, che si concentra nei periodi di “richiesta di punta giornaliera”.

La riduzione di produzione degli impianti (in particolar modo nel settore termoelettrico) può in effetti trovare ragione nelle più recenti dinamiche evolutive della domanda elettrica. In tal senso, si assiste ad una concentrazione della domanda principalmente in due fasce orarie (9.00 – 12.00 e 17.00 – 20.00) che spinge gli operatori a massimizzare la produzione nelle medesime fasce orarie, sfruttando così il differenziale di prezzo tra fascia di picco (o di punta) e fascia fuori picco (Figura 3.10).

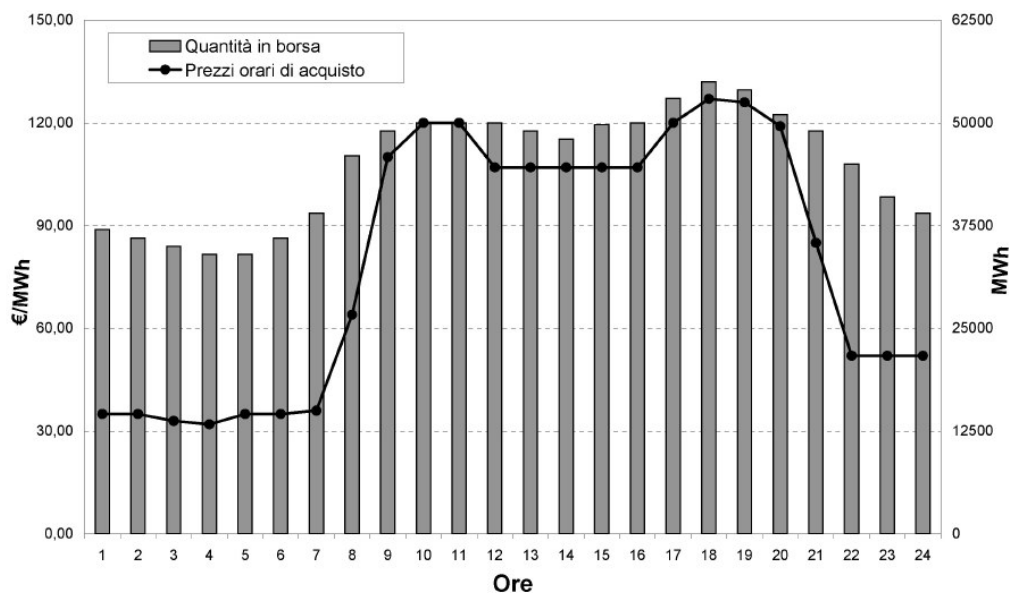


Figura 3.10 – Andamento orario del prezzo di acquisto dell'energia elettrica- febbraio 2008

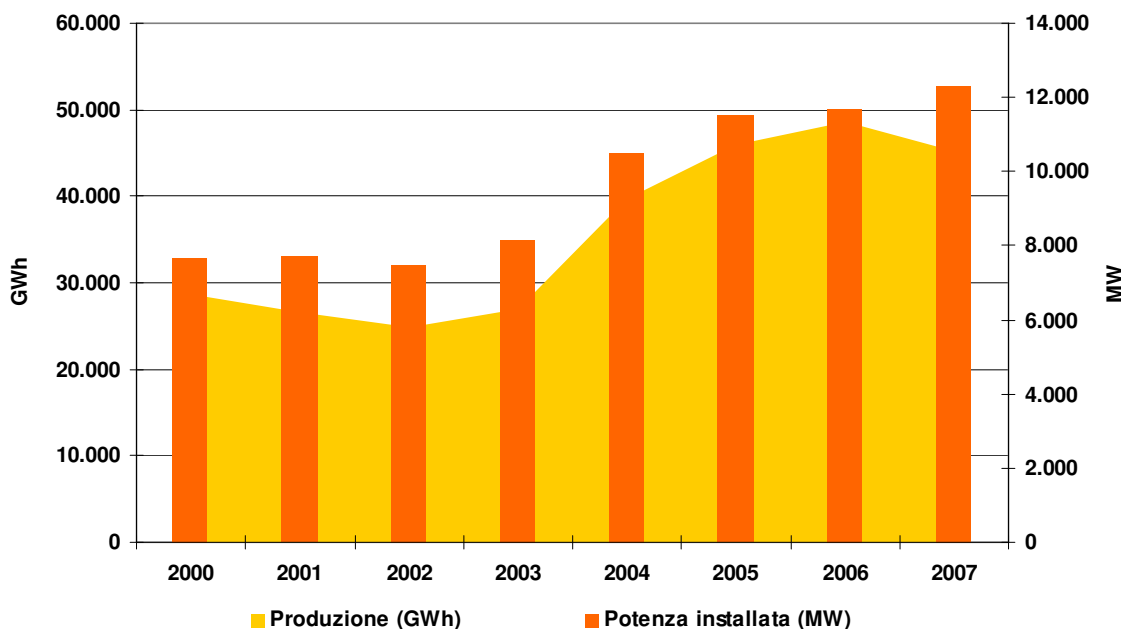
 (Fonte: GME, 2008).

3.2.3 Gli impianti termoelettrici

Sul territorio regionale risultano in esercizio, a fine 2007, 202 impianti di produzione termoelettrica, suddivisi in produttori (52%) e autoproduttori (47%), per una potenza complessiva installata di circa 12.298 MW. Il parco centrali così configurato ha prodotto

nel 2007 circa 45.150 GWh di energia elettrica, a fronte di una produzione, al 2000, di circa 28.600 GWh.

L'incremento rilevato è dovuto, come precedentemente ricordato, ad un aumento della potenza installata e all'entrata in funzione a pieno regime di nuovi gruppi a maggior rendimento (oltre il 50%), che, in particolare tra il 2003 e il 2006, ha fatto registrare una crescita della producibilità media annua degli impianti termoelettrici (Figura 3.11).



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Produttività media annua (h/a)	3.736	3.442	3.313	3.299	3.772	3.977	4.152	3.671

Figura 3.11 – Andamento della produzione termoelettrica (al netto dei servizi ausiliari) rispetto alla potenza installata in Lombardia e producibilità media annua (in termini di ore di funzionamento)
(Fonte: TERNA, 2008).

In proposito, è opportuno evidenziare che il parco termoelettrico lombardo risulta, ad oggi, quasi completamente rinnovato e, nel panorama italiano, rappresenta di fatto uno dei più efficienti, con un rendimento medio oltre il 50%. La tipologia di impianto prevalente in Lombardia risulta, infatti, essere il modulo a ciclo combinato⁵ a gas naturale (circa il 70% della potenza installata in regione presenta questa configurazione impiantistica) che raggiunge rendimenti pari al 55-56%.

Se si procede alla disaggregazione per singole province (Figura 3.12), Mantova fa registrare la più alta concentrazione di potenza installata, legata alla presenza di poche centrali di grossa taglia. Nella provincia di Milano è invece localizzato il maggior numero di impianti di taglia medio-piccola (centrali di cogenerazione e impianti a ciclo combinato).

⁵ Un modulo a ciclo combinato prevede, oltre alla produzione di energia elettrica direttamente dalla combustione di gas naturale mediante turbina a gas, la produzione di ulteriore energia elettrica mediante recupero di calore dei gas combusti attraverso l'utilizzo di una apposita unità a vapore, senza quindi la necessità di altro combustibile.

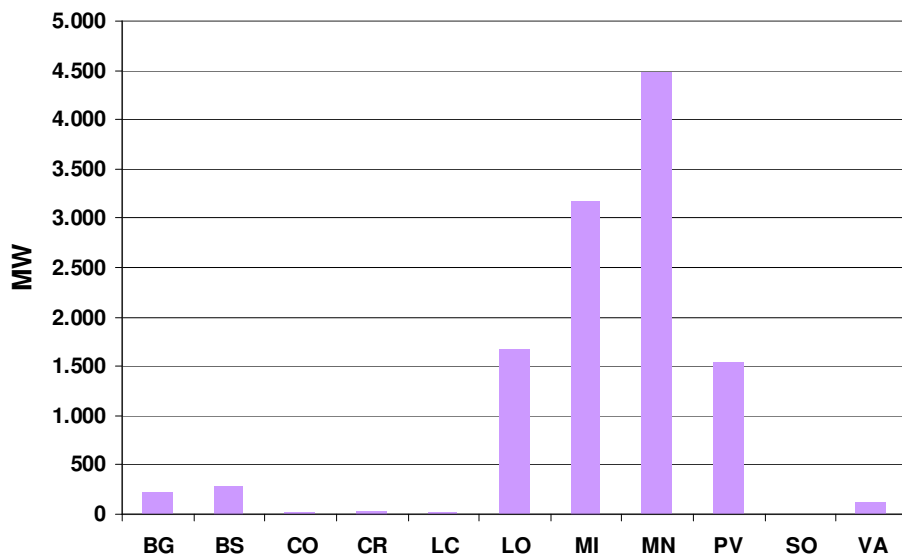
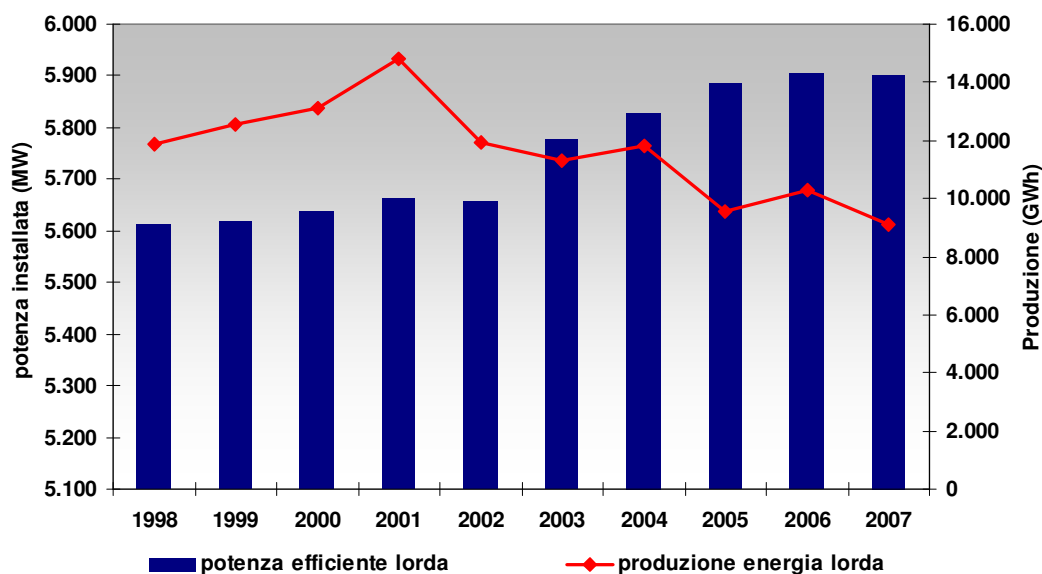


Figura 3.12 - Potenza termoelettrica netta installata in Lombardia (2005): disaggregazione per provincia (MW) (Fonte: TERNA, 2006).

3.2.4 Gli impianti idroelettrici

Complessivamente a fine 2007 risultano installati in Lombardia 5.792 MW di potenza idroelettrica netta, per un totale di 334 impianti, tra produttori (85,6%) e autoproduttori (14,4%).

Negli ultimi 8 anni la produzione idroelettrica, mostrando un andamento altalenante, è scesa da circa 13.000 GWh a poco più di 9.000 GWh, registrando quindi una riduzione complessiva di circa il 30% (Figura 3.13).



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Produttività media annua (h/a)	2.330	2.615	2.110	1.958	2.031	1.623	1.742	1.542

Figura 3.13 – Produzione idroelettrica e potenza installata: andamento 2000-2007 (Fonte: TERNA, 2008).

Tale situazione è, in ogni caso, riconducibile alle particolari condizioni meteo-climatiche manifestatesi negli ultimi anni, che hanno comportato una diminuzione consistente nella disponibilità idrica complessiva. Di difficile quantificazione, ma probabilmente non trascurabile, è stato invece l'effetto determinato dall'avvio del processo di liberalizzazione del mercato elettrico e le conseguenti scelte commerciali operate dai produttori di energia, che hanno privilegiato la produzione idroelettrica quando essa viene valorizzata al massimo, ossia nelle "ore di punta".

Questo tipo di ragionamento trova conferma anche nell'analisi specifica dei dati di producibilità media annua (Figura 3.13) del parco impiantistico idroelettrico (intesa come effettive ore di funzionamento degli impianti): è evidente come, nonostante si sia verificato un incremento di potenza installata (da attribuire principalmente alla realizzazione di nuovi impianti di taglia inferiore ai 3 MW di potenza), nel corso degli ultimi anni si sia assistito ad un forte ridimensionamento della producibilità degli impianti.

È importante sottolineare, al di là delle contingenze specifiche che hanno determinato in questi ultimi anni una minor produzione di energia, le potenzialità connesse ad un parco centrali che con una potenza installata di quasi 6.000 MW rappresenta un terzo degli impianti idroelettrici nazionali.

3.3 Le fonti rinnovabili: situazione al 2005

Con l'aggiornamento 2005 del Bilancio energetico regionale si è proceduto ad effettuare una nuova ricognizione rispetto al reale stato di diffusione delle fonti rinnovabili sul territorio lombardo. L'operazione ha permesso di quantificare il ruolo delle fonti rinnovabili in termini di potenza installata e di produzione di energia (elettrica e termica), verificando nel contempo lo stato di avanzamento rispetto agli obiettivi fissati nel Programma Energetico Regionale del 2003 e agli obiettivi individuati dalla Direttiva europea 2001/77/CE (che ha fissato per l'Italia un contributo da fonti rinnovabili sul consumo elettrico pari al 22%).

Inoltre, almeno per quanto concerne gli impianti alimentati a biomassa e biogas, è stato possibile ricostruire un quadro completo e aggiornato al 2007. Naturalmente per restituire una fotografia omogenea e coerente ai dati disponibili, si è scelto di riportare i dati energetici relativi a tutte le diverse fonti rinnovabili con un aggiornamento al 2005.

Sul territorio lombardo, al 2005, risultano installati 6.257 MW di potenza elettrica complessiva (Tabella 3.5), per un totale di 936 impianti (Figura 3.14).

FONTE	Potenza elettrica installata (MWe)	Potenza termica installata (MWt)
Idroelettrico	5.886	-
Biogas	60	42*
Biomassa	37	130*
Solare fotovoltaico	2	-
Solare termico	-	9,8
Rifiuti	272	283
TOTALE	6.257	465

NOTA - () dato parziale*

Tabella 3.5 – Le fonti energetiche rinnovabili in Lombardia: potenza installata, 2005
(Elaborazioni: Cestec).

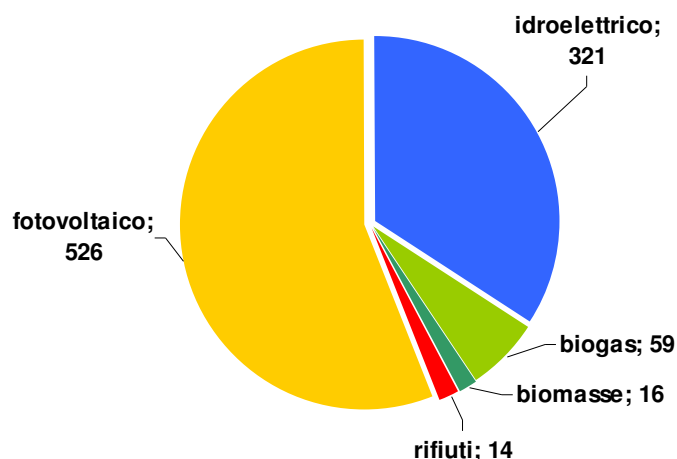


Figura 3.14 – Le fonti energetiche rinnovabili in Lombardia (2005): numero di impianti in esercizio per tipologia di fonte (Elaborazioni: Cestec).

Questi impianti hanno garantito la produzione di energia elettrica per oltre 8.000 GWh (al netto della produzione idroelettrica da pompaggio e comprensiva di una quota parte pari al 50% della produzione elettrica da rifiuti), contribuendo a coprire il 12,4% del fabbisogno elettrico regionale (Tabella 3.6).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	GWh					
Idroelettrico rinnovabile*	10.947	12.416	9.155	8.682	9.398	7.148
Rifiuti (frazione organica)	235	416	495	568	739	802
Biomassa	41	61	104	133	144	149
Biogas	112	126	160	184	195	218
Solare fotovoltaico	-	-	0,7	1,4	2,9	2,9
TOTALE	11.335	13.020	9.915	9.568	10.479	8.320
% copertura fabbisogno elettrico (50% produzione da rifiuti)	18,2%	20,5%	15,6%	14,5%	15,7%	12,4%
% copertura fabbisogno elettrico (100% produzione rifiuti)	18,6%	21,2%	16,4%	15,3%	16,8%	13,6%

NOTA - (*) al netto degli apporti da pompaggio

Tabella 3.6 – Le fonti energetiche rinnovabili in Lombardia: produzione energia elettrica e quota di copertura del fabbisogno regionale (2000-2005) (Elaborazioni: Cestec).

In termini di potenza elettrica installata, gli impianti alimentati a fonti energetiche rinnovabili rappresentano circa il 35% del parco impianti di produzione elettrica presenti in Lombardia. La quota preponderante è da attribuire agli impianti idroelettrici (in particolare ai grandi impianti a serbatoio e bacino), realizzati nei primi decenni del secolo scorso. Molto interessante, nonostante l'incidenza ancora limitata, risulta essere la potenza installata relativa agli impianti a biomassa e a biogas che, nel corso degli ultimi anni, hanno fatto registrare un consistente sviluppo (+115% tra il 2000 e il 2005, per una potenza aggiuntiva di 52 MW).

Tra il 2000 e il 2005 la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è diminuita per oltre il 25%, corrispondente ad una perdita netta di circa 3.000 GWh.

Tra le fonti rinnovabili, l'idroelettrico rinnovabile (esclusa quindi la quota parte degli apporti da pompaggio), nonostante la riduzione di producibilità registrata negli ultimi anni, mantiene in ogni caso un ruolo determinante, con una quota che copre oltre l'85%, seguito

dalla quota parte organica dei rifiuti (10%) e dalle biomasse (solide e gassose, 4,4%). Marginali risultano invece gli apporti dell'eolico e del solare fotovoltaico.

È importante, quindi, sottolineare che, nonostante vi sia stato un forte sviluppo della produzione da biomasse e biogas, il contributo complessivo delle fonti rinnovabili al soddisfacimento del fabbisogno energetico regionale è andato via via riducendosi, allontanando di fatto la Lombardia dal target fissato dall'Unione Europea per la produzione da fonti rinnovabili (22% al 2010). Tale dinamica è da attribuirsi alla concomitanza di più fattori: in primo luogo, il costante incremento della domanda di energia elettrica (+8% tra il 2000 e il 2005), successivamente il verificarsi di una drastica riduzione di produzione degli impianti idroelettrici connessa alla carenza delle risorse idriche e a mutate logiche di mercato e, infine, il rapido processo di ammodernamento e potenziamento del parco termoelettrico che, in questo caso, ha invece portato ad un incremento della produzione di energia.

3.4 Il Bilancio ambientale regionale 2005

L'elaborazione del bilancio ambientale 2005 ha permesso di aggiornare le valutazioni precedenti (effettuate sul quinquennio 2000-2004) sia in relazione agli impatti generati a scala globale dagli utilizzi energetici, in termini di emissioni di gas serra espressi come tonnellate di CO₂ equivalente⁶, sia relativamente agli impatti che si manifestano a scala locale, utilizzando come indicatore le emissioni di ossidi di azoto NO_x.

Complessivamente le emissioni regionali di CO₂ connesse ai consumi energetici (con l'eccezione delle emissioni legate ai consumi per il trasporto aereo e di quelle dovute a processi industriali che avvengono senza combustione, ad attività non di combustione nelle discariche e in agricoltura e agli effetti degli incendi boschivi o di altri fenomeni naturali) ammontano nel 2005 a circa 76 milioni di tonnellate. Tale stima è da considerarsi prudenziale a causa delle maggiori emissioni legate al settore elettrico (per convenzione si è scelto di considerare anche le cosiddette *emissioni ombra*, ovvero le emissioni legate alla produzione di energia elettrica importata per soddisfare il fabbisogno regionale).

In ogni caso, la parte di emissioni di CO₂ di *origine energetica* è preponderante, così come confermano anche i dati dell'inventario delle emissioni atmosferiche della Regione Lombardia (INEMAR 2003) dove rappresentano circa il 93%.

La suddivisione per settori (Figura 3.15) evidenzia una ripartizione in quattro settori principali: il consumo di energia elettrica, che da solo rappresenta oltre un terzo delle emissioni di biossido di carbonio (è da sottolineare che si tratta della quota legata alla produzione dell'energia elettrica consumata in Lombardia e quindi comprensiva delle importazioni), il settore dei trasporti, quello civile e quello industriale.

⁶ E' la somma pesata, in funzione della capacità di trattenere le radiazioni in onda lunga emesse dalla Terra, di biossido di carbonio, metano e protossido di azoto, i cosiddetti gas serra, proprio per tale capacità.

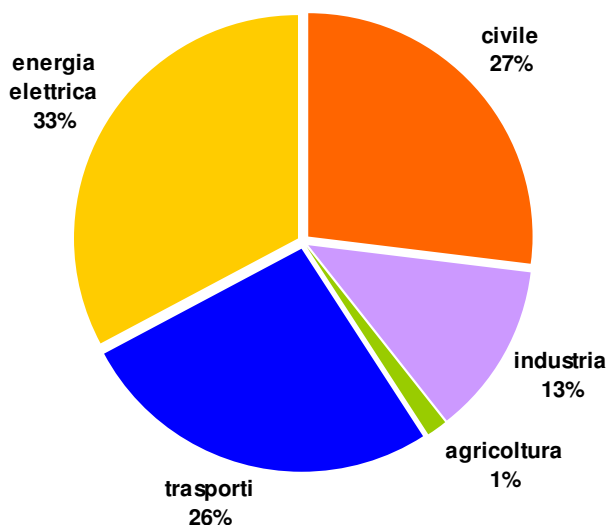


Figura 3.15 – Emissioni di CO₂ in Lombardia disaggregate per settore, anno 2005
 (Elaborazioni: Cestec).

Per quanto riguarda le emissioni associate indirettamente ai consumi elettrici lombardi, oltre l'80% derivano dalla combustione di gas naturale nelle centrali termoelettriche. Le stesse considerazioni valgono per il settore civile, dove la quota preponderante delle emissioni di CO₂ (circa 84%) è legata agli usi di gas metano per soddisfare i fabbisogni termici. Nel settore trasporti, invece, il gasolio è responsabile per oltre il 60% delle emissioni.

Nel periodo 2000-2005 le emissioni complessive di CO₂ in Lombardia si sono mantenute su valori praticamente costanti, facendo registrare una lieve flessione (-1%) (Figura 3.16). Tale risultato trova ragione nell'esito di alcuni comportamenti di consumo che hanno interessato il territorio lombardo in questi ultimi anni:

- da una parte, hanno contribuito i processi di ammodernamento e di revamping del parco di produzione termoelettrica, che hanno rispettivamente determinato un miglioramento del rendimento elettrico (passato dal 41% del 2000 al 52,4% nel 2005) e una progressiva sostituzione nel mix di combustibili utilizzati nella produzione elettrica (da olio combustibile a gas metano), portando complessivamente ad una sensibile riduzione delle emissioni legate alla produzione di energia elettrica (-10%), nonostante l'incremento verificatosi nello stesso periodo di tempo del fabbisogno elettrico regionale (+8%);
- d'altra parte, si è assistito all'aumento dei consumi energetici nel settore trasporti e nel settore civile, che ha avuto come conseguenza un incremento delle emissioni relative rispettivamente del 10% e del 7%;
- infine, si è verificata una riduzione dei consumi nel settore industriale che ha portato ad una diminuzione delle emissioni di circa il 9%.

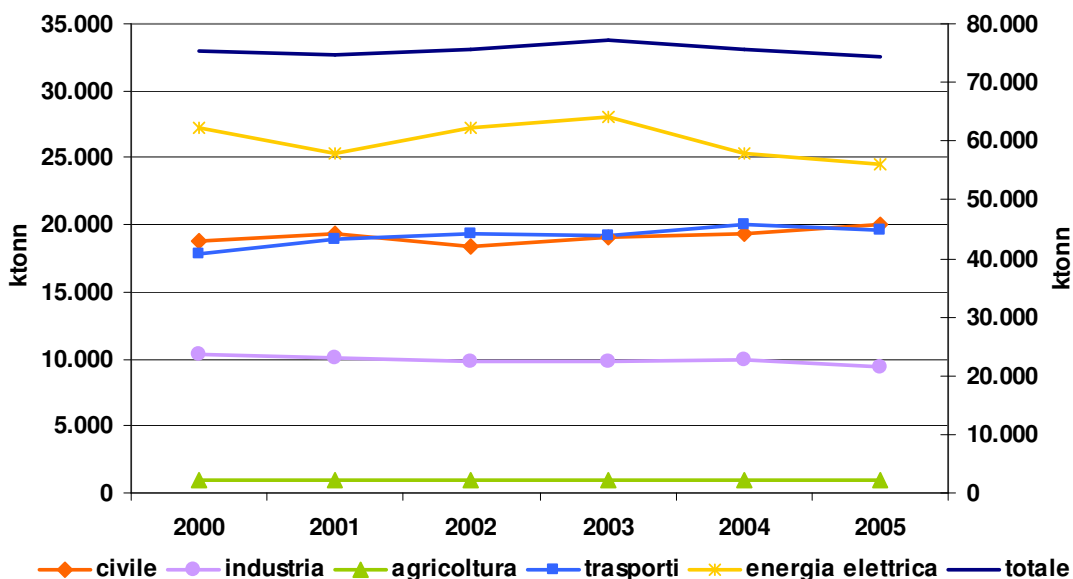


Figura 3.16 – Andamento delle emissioni di CO₂ (comprehensive della quota di *emissioni ombra*) in Lombardia disaggregate per settore, 2000-2005 (Elaborazioni: Cestec).

Escludendo la quota che può essere attribuita alle cosiddette *emissioni ombra*, ovvero considerando le emissioni effettive di CO₂ legate alla sola produzione di energia elettrica dagli impianti termoelettrici attivi sul territorio lombardo, si ottiene un dato complessivo di circa 69.000 kt.

In questo caso, tra il 2000 e il 2005, si registra un aumento di circa sei punti percentuali, legato principalmente alla crescita delle emissioni per la produzione di energia elettrica (+12,6%) (Figura 3.17).

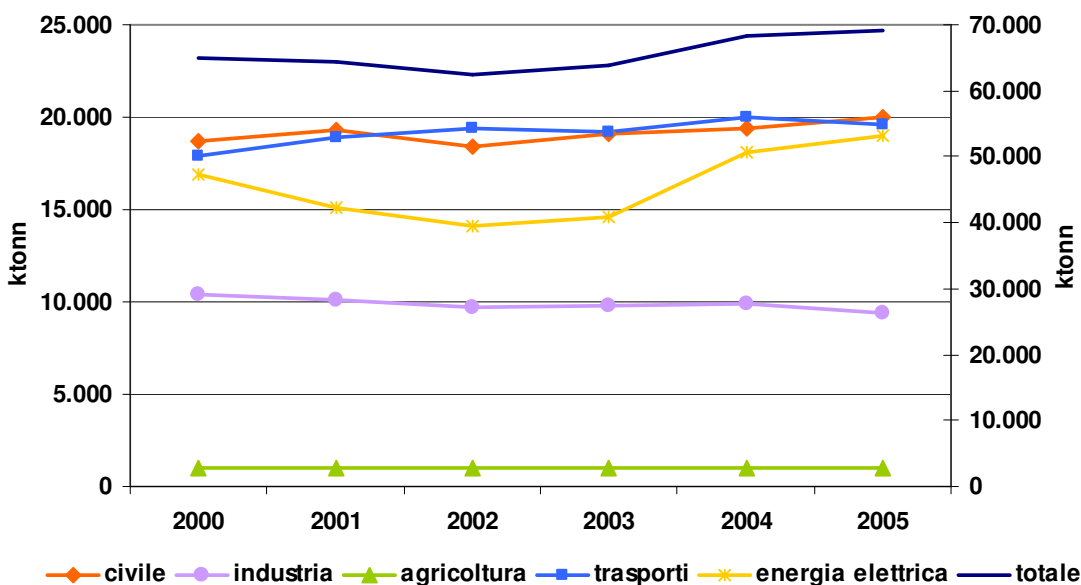


Figura 3.17 – Andamento delle emissioni di CO₂ in Lombardia disaggregate per settore, 2000-2005 (Elaborazioni: Cestec).

Tale risultato è da attribuire allo sviluppo significativo del parco termoelettrico lombardo, che ha portato ad una crescita consistente della produzione elettrica (+55%) e che ha determinato una contrazione del deficit regionale. Il conseguente impatto ambientale connesso alla produzione, in termini di emissioni di CO₂, è stato però parzialmente compensato dall'aumento del rendimento tecnologico e dalla progressiva sostituzione dei combustibili più inquinanti. La riduzione degli impatti ambientali legata alla produzione di energia elettrica del parco impiantistico regionale trova conferma nella diminuzione delle emissioni di CO₂ a parità di GWh prodotto (Figura 3.18).

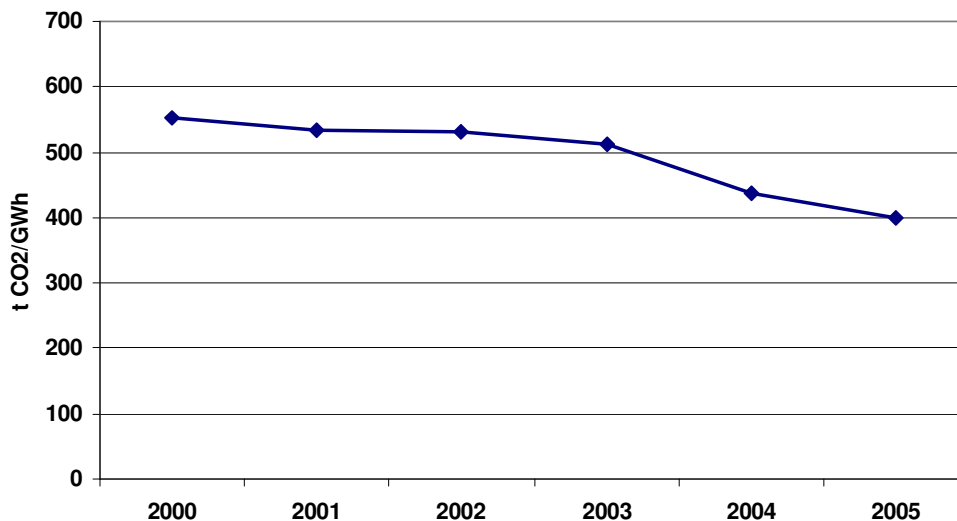


Figura 3.18 – Efficienza ambientale (tonnellate di CO₂/GWh) della produzione elettrica derivante dal parco termoelettrico regionale (Elaborazioni: Cestec).

Dall'analisi per singolo vettore emerge ancor più evidente la forte dipendenza dal gas naturale, che da solo rappresenta quasi il 60% delle emissioni di CO₂ (Figura 3.19).

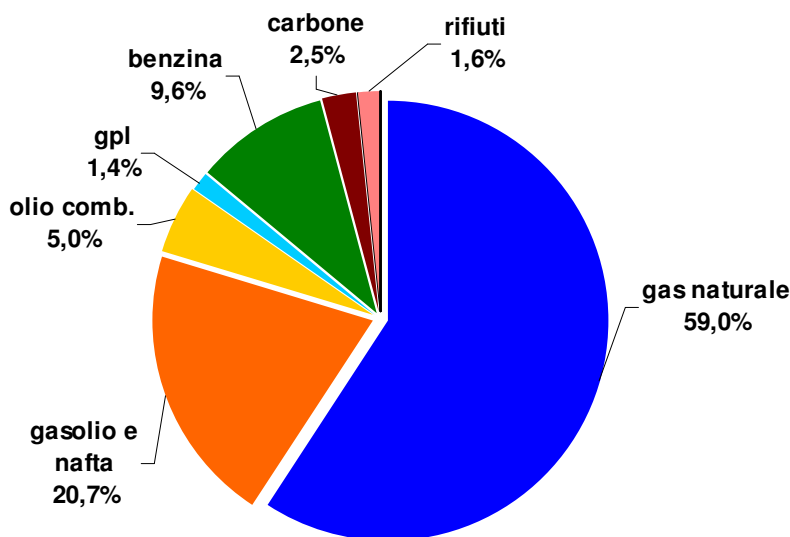


Figura 3.19 – Emissioni di CO₂ in Lombardia disaggregate per vettore, anno 2005 (Elaborazioni: Cestec).

Il gasolio è il secondo vettore per importanza, con un contributo di molto inferiore, pari al 20%, legato al contributo importante del settore trasporti, mentre la benzina è il terzo vettore, con un peso di circa il 10%, dovuto al solo settore trasporti.

Per quanto riguarda le biomasse (solide o gassose), si è assunto che la CO₂ emessa in fase di combustione equivalga alla CO₂ assorbita durante il ciclo di vita, determinando pertanto un bilancio nullo, sulla cui base non sono state considerate le emissioni di tale combustibile.

Considerazioni diverse valgono nel caso dei rifiuti, per i quali si è assunta un'ipotesi più cautelativa⁷ rispetto a quella riportata dal Piano di Gestione dei Rifiuti della Regione Lombardia⁸, secondo il quale la parte organica dei rifiuti inceneriti è preponderante. Il peso di tale combustibile, rispetto le emissioni complessive regionali di biossido di carbonio, è quindi risultato pari al 2%.

Per quanto riguarda le emissioni di ossidi di azoto (NO_x), che ammontano a circa 180 mila tonnellate nel 2005, sono state adottate le stesse ipotesi di calcolo utilizzate per la CO₂, con l'unica differenza che sono state considerate anche le emissioni provenienti da combustibili rinnovabili, quali la biomassa ed il biogas, e dalla quota rinnovabile dei rifiuti.

Disaggregando i dati di emissione degli NO_x per settore (Figura 3.20), emergono sostanziali differenze rispetto a quanto evidenziato per la CO₂.

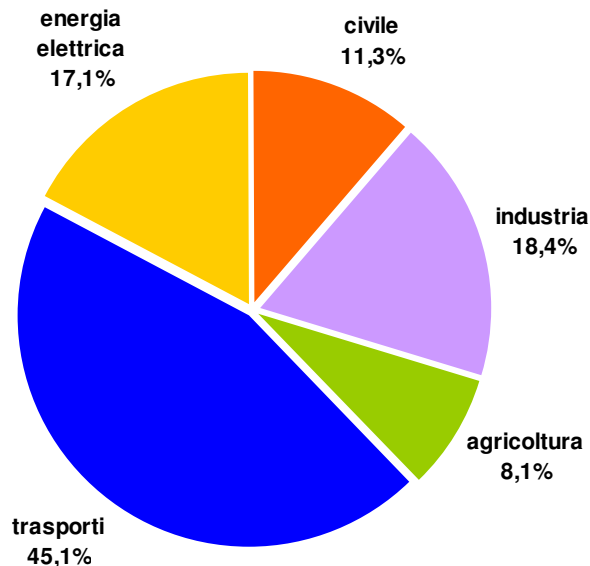


Figura 3.20 – Emissioni di NO_x in Lombardia disaggregate per settore, anno 2005
 (Elaborazioni: Cestec).

Si nota infatti la crescita del comparto trasporti, che, con le emissioni legate alla combustione dei motori diesel e benzina, rappresenta da solo quasi il 50% delle emissioni di ossidi di azoto complessive (esattamente il 45%). Inoltre, appare evidente il peso non trascurabile (8%) delle emissioni del settore agricolo (legate ai consumi dei veicoli), che

⁷ Si è considerato un grado di contenuto organico, quindi rinnovabile, del rifiuto pari al 50%, coefficiente di cui sono state ridotte le emissioni.

⁸ Piano Regionale per la gestione dei Rifiuti (DGR n° 220 del 27/06/05): "(...) essendo i rifiuti combustibili in massima parte composti da prodotti di origine vegetale (materiali cellulosici) costituiscono una risorsa rinnovabile".

hanno fattori di emissioni molto elevati a parità di consumi di gasolio, rispetto ai mezzi stradali.

Infine risulta più che dimezzato il peso del settore civile, che è pari all'11% delle emissioni di ossidi di azoto (valgono il 27% per la CO₂).

Il ragionamento trova conferma anche nella ripartizione per vettore (Figura 3.21), dove il peso delle emissioni per combustione da gasolio, molto più impattanti a parità di consumo, supera il contributo legato al maggior consumo di gas naturale (rispettivamente 45% e 29%).

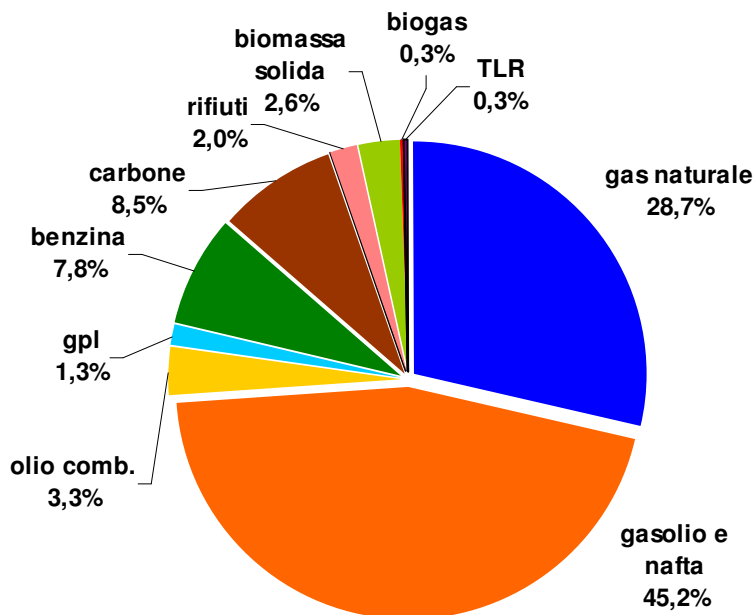


Figura 3.21 – Emissioni di NO_x in Lombardia disaggregate per vettore, anno 2005
 (Elaborazioni: Cestec).

Nel periodo 2000-2005 le emissioni complessive di NO_x sono cresciute del 6%, passando da circa 171 mila tonnellate a poco più di 180 mila tonnellate. Tale andamento è legato principalmente all'aumento delle emissioni del settore trasporti (+19%) seguito da quello civile (+8%). Per quanto riguarda le emissioni legate ai consumi elettrici (in diminuzione del 6%) valgono le stesse considerazioni fatte per la CO₂, in relazione sia alla maggiore efficienza del parco di generazione sia alla sostituzione dei combustibili più inquinanti.

3.5 Le infrastrutture energetiche regionali: lo sviluppo della rete di trasmissione elettrica e dello stoccaggio di gas naturale

Tra gli interventi di sviluppo e potenziamento della Rete Nazionale operati da Terna nel 2006 alcuni riguardano in particolare il territorio lombardo. In particolare:

- è stato completato il nuovo collegamento a 380 kV "Turbigo - Ospiate", che consente di migliorare la flessibilità e la sicurezza di esercizio della rete e garantisce una migliore alimentazione dell'area urbana di Milano e il superamento dei rischi di congestione della rete interessata dal trasporto delle produzioni del polo Turbigo – Roncovalgrande;

- nell'ambito delle attività di razionalizzazione della rete elettrica nell'area della città di Milano sono già stati realizzati: la messa in continuità delle linee 220 kV “Verderio-Cislago” e “Verderio-Dalmine”; i raccordi a 220 kV alla stazione di Verderio della linea in doppia terna a 220 kV “Grosio – Ricevitrice Nord”; l'ammazzettamento dei collegamenti tra Verderio e Ricevitrice Nord.

Il Piano di sviluppo di Terna segnala tra gli interventi in programma da realizzarsi sul territorio della Lombardia una serie di progetti, a diversi gradi di avanzamento, sintetizzati nella Figura 3.22.

Il Piano di Sviluppo della RTN Interventi in Lombardia

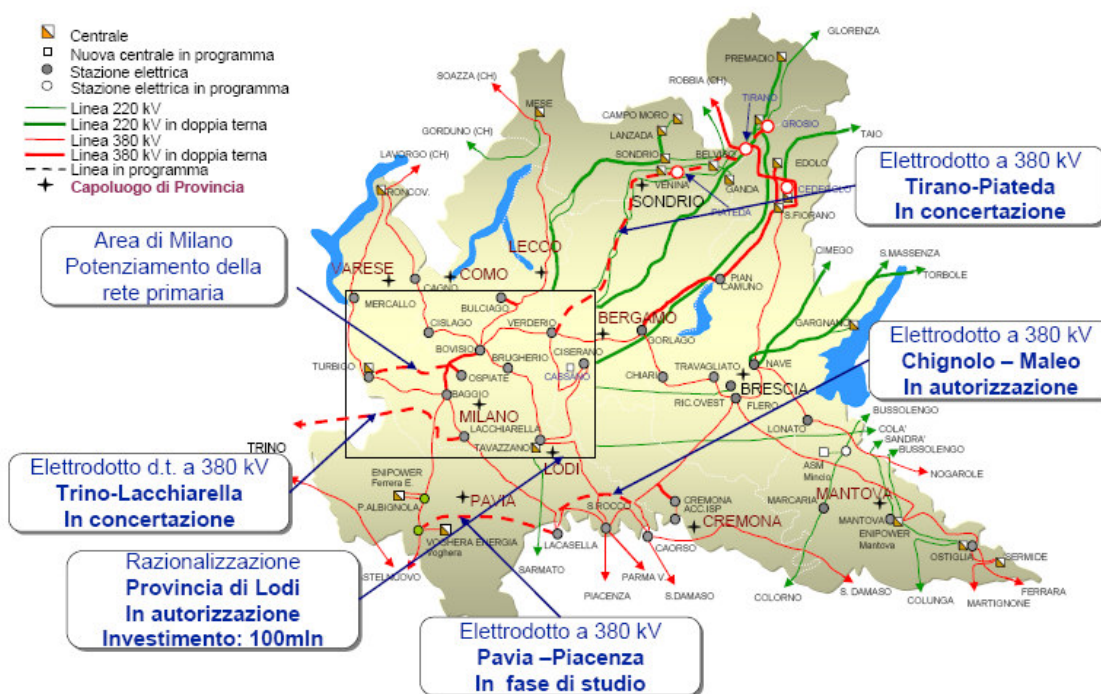


Figura 3.22 – Il Piano di sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale: interventi previsti in Lombardia (Fonte: TERNA).

3.5.1 Interventi di razionalizzazione nelle province di Sondrio e Brescia

Negli ultimi anni, tramite la definizione dell'Accordo di Programma per la “Razionalizzazione della rete di trasmissione nazionale relativa alla Lombardia nord orientale e localizzazione della linea a 380 kV S. Fiorano – Robbia di interconnessione con la Svizzera”, sottoscritto dal Ministero delle Attività Produttive, dal gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (TERNA), la Regione Lombardia, le Province di Sondrio e Brescia, le Comunità Montane Valtellina di Tirano e Valcamonica e dai Comuni interessati dal tracciato della linea, è stato avviato un'importante attività di razionalizzazione delle infrastrutture della rete elettrica.

L'Accordo, articolato in tre fasi di realizzazione, definisce il programma di razionalizzazione della rete di trasmissione elettrica della Valtellina e Valchiavenna, prevedendo la costruzione di una nuova linea a 380 kV (dopo la realizzazione nel 2006 della Linea S. Fiorano – Robbia) ed il successivo e progressivo smantellamento di molte linee esistenti (Figura 3.23).

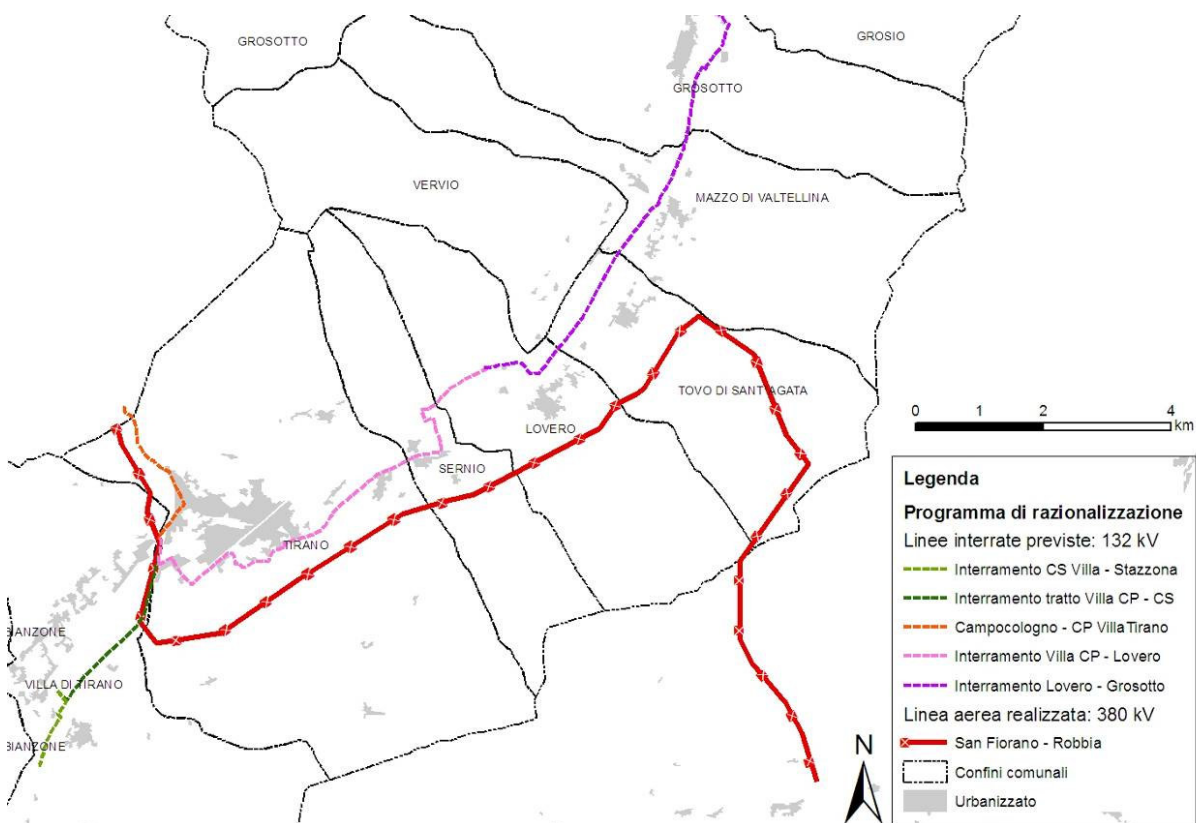


Figura 3.23 – Rete di trasmissione dell'energia elettrica in provincia di Sondrio: programma di razionalizzazione (Fonte: Regione Lombardia, Provincia di Sondrio. Elaborazioni: Cestec, 2008).

3.5.2 Lo stoccaggio di gas naturale in Lombardia

Lo stoccaggio di gas naturale è un processo industriale attraverso il quale è possibile iniettare gas in un sistema roccioso poroso sotterraneo, in grado di garantirne l'accumulo, e di erogarlo per far fronte alle eventuali richieste del mercato (prevalentemente per usi residenziali nei mesi invernali).

Sul territorio lombardo sono presenti quattro centri di stoccaggio: due siti in provincia di Cremona (Polo di Ripalta e Sergnano) e due siti in provincia di Milano (Polo di Brugherio e Settala).

Nella Tabella 3.7 sono riportati i dati di gas naturale stoccato nei singoli siti.

SITO	Gas stoccato (milioni di Sm ³)			
	2004	2005	2006	2007
Ripalta	826,5	946,8	1.188,4	499
Sergnano	1.094,4	1.202,9	1.575	735,2
Settala	1.063,8	1.178,9	1.215	446,6
Brugherio	135	183	185,4	31
TOTALE	3.139,7	3.511,6	4.163,8	1.711,8

3.7 - Totale gas naturale stoccato (come working gas)

(Fonte: STOGIT, 2007).

L'attività di stoccaggio è distinguibile in due fasi prevalenti e ben distinte: l'iniezione del gas naturale nel sottosuolo e l'erogazione del gas naturale precedentemente iniettato.

Nel corso del 2007 il gas erogato da stoccaggio e immesso in rete è stato pari a circa 2.381 milioni di Sm³.

Per sopperire alle richieste di rete si è fatto ricorso alle riserve strategiche nell'inverno 2004/2005 e 2005/2006. Il minore consumo nella stagione 2006/2007, conseguenza di un inverno più mite rispetto ai due precedenti, ha comportato una immissione di un quantitativo inferiore di gas nei giacimenti, data la minore necessità di reintegro delle riserve.