
SOMMARIO

INHALTSVERZEICHNIS

SUPPLEMENTO N. 1

BEIBLATT NR. 1

ANNO 2003

JAHR 2003

**DELIBERAZIONI, DISPOSIZIONI
E COMUNICATI**

**BESCHLÜSSE, BESTIMMUNGEN
UND MITTEILUNGEN**



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

[S142030133302|E050|]

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA PROVINCIALE

3 ottobre 2003, n. 2438

**Approvazione
del Piano energetico-ambientale provinciale**

SUPPLEMENTO N. 1**ANNO 2003****DELIBERAZIONI, DISPOSIZIONI
E COMUNICATI****BEIBLATT NR. 1****JAHR 2003****BESCHLÜSSE, BESTIMMUNGEN
UND MITTEILUNGEN****PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO****AUTONOME PROVINZ TRIENT**

[S142030133302|E050|]

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA PROVINCIALE

3 ottobre 2003, n. 2438

Approvazione del Piano energetico-ambientale provinciale

Il primo intervento provinciale in materia di programmazione energetica risale al 1981, quando venne elaborata una "Proposta di piano energetico provinciale", che conteneva un'analisi del sistema energetico trentino nel suo complesso, una serie di indicazioni per sviluppare una politica energetica in ambito locale, ma soprattutto soffermava la sua attenzione sulle norme di attuazione dello statuto contenute nel DPR 26 marzo 1977, n. 235 che attribuivano importanti prerogative alle Province autonome.

Successivamente nel 1983 venne redatto un nuovo documento di programmazione energetica dal titolo "Piano energetico provinciale" che sviluppava le analisi di approfondimento della domanda e dell'offerta energetica fino al livello comunale.

Pur in assenza di un quadro normativo di riferimento la Provincia, in quanto soggetto di governo del territorio e del suo sviluppo, aveva colto l'esigenza forte di definire delle politiche locali in questa materia, a partire da una conoscenza delle dinamiche energetiche del territorio, delle peculiarità delle risorse a disposizione e delle tendenze in atto in un panorama più ampio.

In questo stesso periodo venivano varate dal Consiglio provinciale importanti leggi provinciali di promozione delle energie rinnovabili e di incentivazione del risparmio energetico (in particolare la LP n.14/80), che sono tuttora in vigore con le opportune modifiche che nel corso degli anni si sono rese necessarie. Con questa strumentazione normativa è stato possibile soprattutto negli ultimi anni, sulla base anche di un considerevole investimento di risorse finanziarie, raggiungere significativi obiettivi di politica energetica con azioni diversificate e diffuse su tutto il territorio provinciale.

Con la legge 9 gennaio 1991, n. 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" viene introdotto, nell'articolo 5, lo strumento del Piano energetico regionale, del quale si individuano alcuni particolari contenuti e una procedura che prevede l'acquisizione di intese da parte delle Regioni e Province autonome con l'ENEA, gli enti locali e le aziende degli stessi operanti nel settore dei servizi energetici.

Questa norma è stata impugnata di fronte alla Corte Costituzionale che con sentenza 18-27 dicembre 1991, n. 483 ha dichiarato l'illegittimità costituzionale del primo, secondo e quarto comma dell'articolo 5 della legge n. 10/91, in quanto lesivi dei poteri attribuiti alle Province autonome di Trento e Bolzano.

La legislazione provinciale soccorre in parte a questa indefinizione del quadro normativo e si limita solo a stabilire, con l'articolo 20 della LP 6 marzo 1998, n. 4, che il Piano energetico provinciale viene approvato con deliberazione della Giunta provinciale.

Il Piano energetico diviene quindi l'atto amministrativo in cui si esprimono la volontà politica del Governo provinciale e la traduzione delle sue linee strategiche in materia di energia. Uno strumento di programmazione, indirizzo, coordinamento e verifica delle attività della Provincia e degli enti collegati, una guida per le eventuali iniziative degli enti locali e delle aziende degli stessi, un quadro orientativo per l'azione dei cittadini e delle imprese nel settore dell'energia.

Il Piano energetico provinciale vigente fino ad oggi è stato approvato con deliberazione n. 10067 del 17 settembre 1998. Si tratta del primo documento organico di programmazione energetica adottato a livello provinciale, che tuttavia risulta ormai datato, tenuto conto delle enormi trasformazioni che hanno interessato il settore

dell'energia dal 1999 in avanti, con l'introduzione del mercato interno dell'energia, con l'affermarsi di nuove tecnologie e strumenti di intervento, nonché con l'evoluzione del tessuto locale istituzionale ed economico che si è avuta negli ultimi anni.

La disciplina oggi esistente in tema di pianificazione energetica regionale rimane piuttosto vaga e approssimativa, anche dopo le recenti riforme costituzionali e la creazione nello spazio europeo del mercato interno dell'energia, attraverso direttive poi recepite all'interno di ciascun stato membro.

Questa situazione indefinita rispecchia le difficoltà attualmente presenti nel nostro ordinamento in merito ad una chiara distinzione di compiti in materia tra stato e regioni, tenuto conto da un lato dell'enorme rilevanza strategica che il governo dell'energia ha nel sistema paese e dall'altro dei grandi spazi di possibile azione positiva delle Regioni nel raggiungimento di obiettivi di politica energetica e ambientale.

Per altro verso bisogna rilevare che l'emergenza planetaria connessa al surriscaldamento dell'atmosfera dovuta alle emissioni dei gas-serra, messa a fuoco a livello internazionale con obiettivi precisi dal Protocollo di Kyoto, e la conseguente necessità di sviluppare azioni concrete a tutti i livelli per ridurre tali emissioni attraverso un sempre maggiore contributo delle energie rinnovabili e lo sviluppo di pratiche e comportamenti diffusi che perseguono l'efficienza energetica, comporta inevitabilmente una responsabilità e un ruolo forte degli enti locali e delle Regioni.

In questa direzione molte Regioni si sono mosse elaborando in forme anche innovative una programmazione energetica locale ma anche individuando momenti comuni di azione, come nel caso del Protocollo d'intesa per il coordinamento delle politiche finalizzate alla riduzione delle emissioni dei gas-serra nell'atmosfera, firmato a Torino dalle Regioni e Province autonome in data 5 giugno 2001. In quella sede sotto l'egida della Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province autonome è stato predisposto un dossier sullo stato della pianificazione regionale in materia di energia e sottoscritto il sopracitato Protocollo d'intesa che impegnava ogni Regione ad elaborare, con tempi e contenuti predeterminati, un "Piano energetico ambientale" strumento che fin dal titolo integra i principi della sostenibilità nei suoi dispositivi e indirizzi.

Questa nuova denominazione dello strumento è stata declinata in maniera puntuale anche in termini di contenuti da un contributo dell'ENEA avente per titolo "Contenuti e metodologie per approntare un Piano Energetico Ambientale" comunicato alla riunione del Coordinamento interregionale energia ambiente tenutasi a Roma l'11 luglio 2001.

A livello provinciale le strategie della Giunta in questo settore sono state elaborate all'interno del Programma di sviluppo provinciale, approvato con deliberazione n. 881 del 24 aprile 2002, nel capitolo 3.4.7 "Linee guida per una politica locale nel settore dell'energia".

In questo documento si stabilisce come necessaria "una revisione sostanziale del piano energetico provinciale approvato nel 1998, che tenga conto delle nuove competenze statutarie (il riferimento è alle modifiche introdotte al DPR n. 235/77 con il decreto legislativo 11.11.1999, n. 463), dell'avvento di nuove regole comunitarie ispirate alla liberalizzazione del mercato interno dell'energia elettrica e del gas e, di conseguenza, della assoluta necessità di prospettare una politica energetica locale come attività capace di incidere sui comportamenti dei diversi soggetti sociali e istituzionali."

Si afferma inoltre che "va studiata e sviluppata una strutturazione del piano energetico che vada oltre quanto indicato nella legge n. 10/91, sia per renderlo più incisivo e utilizzabile sia, soprattutto, per conferirgli una adeguata capacità di intercettare la programmazione settoriale (trasporti, edilizia/urbanistica, industria, agricoltura, etc.) con azioni/misure concertate verificabili ed efficaci".

Con queste premesse è stato avviato l'iter di formazione del nuovo piano energetico provinciale con valenza ambientale in quanto ancorato all'individuazione di obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti collegate all'effetto serra, in sintonia con il recente dibattito sviluppatosi tra le Regioni in tema di programmazione energetica, di cui si è già accennato.

Con deliberazione n. 3500 del 21 dicembre 2001 è stato affidato alla società "R.I.E. -Ricerche Industriali ed Energetiche Srl" l'incarico di predisporre un rapporto contenente le analisi e gli studi preliminari alla revisione del piano energetico provinciale.

Il lavoro della società si è articolato in quattro parti distinte: a) l'analisi del quadro istituzionale e legislativo a livello comunitario, nazionale e locale; b) l'elaborazione del bilancio energetico provinciale per fonti e settori al 2000 con proiezioni fino al 2012; c) la valutazione quantitativa delle emissioni delle principali sostanze inquinanti e il loro confronto mediante indicatori con il dato nazionale, anche al fine di determinare il contributo realizzabile dalla Provincia al raggiungimento degli obiettivi di Kyoto; d) la definizione di uno scenario "energy saving-renewables development" compatibile con gli obiettivi di Kyoto autoassegnati, mediante identificazione delle tipologie di intervento più adatte alla nostra realtà.

Accanto a questo studio di base che di fatto rappresenta l'ossatura centrale del nuovo Piano energetico ambientale sono stati attivati altri filoni di ricerca, riguardanti tematiche specifiche ancorchè talora molto ampie, ritenute di fondamentale interesse per la realtà locale e necessarie per arricchire il nuovo Piano di elementi progettuali anche innovativi.

Con deliberazione n. 3220 del 21 dicembre 2002, in particolare, è stato affidato alla società "Synergia sas" (prof. Sergio Los, arch. Natasha Pulitzer) un incarico per la stesura di indirizzi e regole per migliorare la qualità ambientale e ridurre i fabbisogni energetici nel settore degli usi civili. Questo studio è motivato dalla considerazione che uno dei settori chiave in cui si possono risparmiare risorse ed emissioni inquinanti migliorando l'efficienza energetica è quello dell'edilizia. Il rapporto finale del notevole lavoro svolto dai ricercatori ha per titolo "Un programma per migliorare la sostenibilità dei sistemi insediativi".

In collaborazione con il Servizio Università e Ricerca Scientifica sono poi stati coinvolti il Dipartimento di Fisica (proff. Antonio Miotello e Riccardo Checchetto) e il Dipartimento di Ingegneria civile ed ambientale (proff. Paolo Baggio, Lorenzo Battisti e altri) dell'Università degli studi di Trento per realizzare rispettivamente un "Rapporto sull'idrogeno, il vettore di energia per uno sviluppo sostenibile" e un "Rapporto sullo stato dell'arte delle energie rinnovabili e sulle possibili applicazioni in Trentino".

Questi studi, che sono stati definiti "di accompagnamento al Piano", non fanno parte integrante dello stesso, né vengono allegati al presente provvedimento; all'interno della proposta di Piano vengono assunte le conclusioni di ciascun studio in un apposito capitolo finale del testo che si porta ad approvazione con il presente atto e successivamente ne verrà data diffusione e conoscenza anche nella versione integrale.

Un altro tema su cui in collaborazione con l'Università di Trento, Dipartimento di ingegneria civile e ambientale, sono stati prodotti materiali di accompagnamento al Piano, è quello del mercato dell'efficienza energetica e delle cosiddette Esco (Energy service company). I prodotti, realizzati dai proff. M. Chierigato, M. Fauri e altri, sono frutto di una convenzione stipulata dall'Azienda speciale provinciale per l'energia (ASPE) e hanno già trovato autonoma pubblicazione, ma verranno ulteriormente divulgati tra gli studi di accompagnamento di questo piano.

Il documento di base redatto dalla società R.I.E srl è stato quindi opportunamente integrato e revisionato a cura del Servizio Energia, attraverso incontri, verifiche e l'acquisizione di tutti gli elementi necessari a redigere una proposta di Piano energetico ambientale da sottoporre all'attenzione della Giunta provinciale.

A seguito dell'esposizione alla Giunta provinciale, avvenuta in data 30 maggio 2003 il documento è stato illustrato in alcuni incontri alla Rappresentanza unitaria dei Comuni e al Consorzio dei comuni trentini, alle parti sociali e alle associazioni professionali ed imprenditoriali, nonché alle associazioni ambientaliste. Della proposta di Piano è stata anche predisposta e pubblicata una sintesi divulgativa, inviata a tutti gli amministratori locali ed utilizzata in una fitta serie di incontri pubblici organizzati in tutto il Trentino nel corso dei mesi successivi di giugno e luglio 2003.

La versione definitiva della proposta di Piano energetico ambientale è stata infine inviata al Servizio Programmazione che ha dato parere positivo all'approvazione del documento con nota di data 18 settembre 2003.

La proposta di nuovo Piano energetico ambientale è strutturata in tre capitoli: un primo capitolo che tratta i profili normativi e istituzionali da cui muove la revisione dello strumento di politica energetica; un secondo capitolo che traccia il bilancio energetico della Provincia di Trento al 2000 e la sua evoluzione tendenziale al 2012, integrato dai dati sulle emissioni di anidride carbonica prodotte e di altre sostanze inquinanti; un terzo capitolo in cui si definiscono e quantificano gli obiettivi che si intendono raggiungere, in cui si riassumono le azioni della Provincia e le misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

I contenuti più significativi di questo documento possono essere riassunti nel modo seguente:

- i consumi mostrano una tendenza a rallentare;
- il consumo di energia per abitante è in Trentino più alto di circa il 20% rispetto alla media italiana, a causa del clima, e dell'incidenza forte dei trasporti e del flusso turistico;
- le emissioni nette di CO₂ per abitante sono ampiamente inferiori a quelle nazionali, a causa della quasi totale mancanza di produzione termoelettrica;
- i settori dove maggiormente sono cresciuti i consumi sono gli usi civili e i trasporti; gli usi civili pesano per quasi il 40% sui consumi finali (30% a livello nazionale), mentre i trasporti pesano per circa il 35% (30% a livello nazionale);
- nel biennio 2000-2001 i finanziamenti stanziati in base alla LP n. 14/80 sono più che raddoppiati ed i risultati attesi dagli investimenti incentivati sono di circa 20.000 Tep/anno rispetto ai 5-6000 Tep degli anni precedenti al 2000;
- il dispositivo principale del Piano è la determinazione di applicare il protocollo di Kyoto a livello provinciale con l'individuazione di un obiettivo di riduzione delle emissioni del 2% entro il 2012, rispetto alla stima del 1990, che equivale ad una riduzione di 300.000 tonnellate di CO₂, da attuare in via prioritaria con misure di efficienza energetica e di utilizzo di fonti rinnovabili ed altre misure di compensazione;
- l'ordine di priorità degli interventi finalizzati alla riduzione delle emissioni di CO₂, determinato in base al rapporto costo benefici, risulta dal seguente prospetto:

Ordine	Tipologia di intervento	Azioni
Priorità 1	A Efficienza riscaldamento usi civili	A1 Sostituzione generatori di calore A2 Produzione solare dell'acqua calda sanitaria A3 Coibentazione e Edifici a basso consumo A4 Reti teleriscaldamento A5 Azioni di contesto
Priorità 2	B Sostituzione combustibili	B1 Biomasse vs fossili (sinergia con A4 e A1) B2 Solare vs gas/elettricità (sinergia con A2) B3 Gas naturale vs prodotti petroliferi (sinergia con A1)
Priorità 3	C Trasporti	C1 Diffusione gas naturale per autotrazione (sinergia con B3) C2 Armonizzazione ed integrazione con piano dei trasporti provinciale
Priorità 4	D Controllo efficienza/emissioni grandi impianti termici (ad esempio, di potenza termica > 10 MW)	D1 Sostegno a programmi di miglioramento di efficienza energetica dei grandi impianti

sulla scorta delle politiche energetiche già attivate dalla Provincia e in base all'ordine di priorità sopra riportato, l'obiettivo di riduzione della CO₂ può essere raggiunto attraverso la realizzazione di misure e interventi di efficienza energetica e di utilizzo di fonti rinnovabili, riportate nella seguente tabella insieme ad altre misure di compensazione riportate a titolo di riserva che, sebbene non attinenti strettamente alla materia energetica possono avere ugualmente una sensibile efficacia nella riduzione dei gas serra:

MISURA	Risparmio (Tep)	Riduzione emissioni da risparmio (T CO ₂)	Riduzione emissioni da sostituzione (T CO ₂)	Minori emissioni (T CO ₂)
A: MISURE DI EFFICIENZA E DI UTILIZZO DI FONTI RINNOVABILI				
1) Sostituzione generatori di calore	23.000	71.000	-	71.000
2) Impianti solari termici, coibentazioni termiche, edifici a basso consumo	29.000	91.000	-	91.000
3) Opere di metanizzazione	4.000	12.000	29.000	41.000
<i>SUB-TOTALE DM 24/04/2001</i>	<i>56.000</i>	<i>174.000</i>	<i>29.000</i>	<i>203.000</i>
4) Recupero energetico scarti biomasse	(20.000)	-	65.000	65.000
5) Teleriscaldamento Trento Nord	10.000	24.000	-	24.000
6) Cogenerazione industriale	3.000	9.000	-	9.000
<i>SUB-TOTALE USI TERMICI</i>	<i>(7.000)</i>	<i>33.000</i>	<i>123.000</i>	<i>98.000</i>
TOTALE A:	69.000	207.000	94.000	301.000
B: ALTRE MISURE DI COMPENSAZIONE				
1) Trasporti locali e mobilità				
a) potenziamento trasporto ferroviario infra-provinciale, mobilità urbana	12.000	36.000	-	-
b) promozione metano per autotrazione	-	-	14.000	50.000
2) Miglioramento efficienza negli impianti termoelettrici	8.000	20.000	-	20.000
3) Elasticità assorbimenti filiera bosco	-	-	80.000	80.000
TOTALE B:	20.000	56.000	94.000	150.000

si ritiene necessario introdurre a livello provinciale un'organica normativa di promozione dell'efficienza energetica, che tenga conto delle numerose direttive europee sulle tematiche energetiche.

La proposta di Piano comprende ancora una serie di appendici che completano e sono di ausilio alla lettura del testo e delle tabelle, ma forniscono altresì un'analisi dettagliata del quadro legislativo europeo e nazionale aggiornata al 2002.

Si propone pertanto di approvare il Piano energetico ambientale nel testo allegato al presente provvedimento di cui costituisce parte integrante e sostanziale, disponendone la pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione.

Tutto ciò premesso,

LA GIUNTA PROVINCIALE

omissis

delibera

1. di approvare, per le motivazioni espone in premessa e visti gli atti e la documentazione preparatoria, il Piano provinciale energetico-ambientale, che sostituisce interamente il precedente documento di programmazione approvato con deliberazione n. 10067 del 17 settembre 1998, nel testo allegato che costituisce parte integrante e sostanziale del presente provvedimento;
2. di stabilire che il suddetto Piano costituisce lo strumento programmatico di riferimento e di indirizzo per le attività in campo energetico inerenti alle sfere di competenza dell'Amministrazione provinciale e degli enti collegati, nonché utile guida per le politiche degli enti locali in materia;
3. di stabilire che l'attuazione del presente Piano potrà comportare l'adozione di altri provvedimenti sia di carattere legislativo, che di carattere amministrativo al fine di riorientare l'attività settoriale della Provincia, agire sui meccanismi di incentivo e disciplinare l'esecuzione di azioni specifiche coerenti con gli obiettivi del Piano stesso;
4. di disporre la pubblicazione del presente provvedimento e del Piano che ne costituisce parte integrante e sostanziale nel Bollettino Ufficiale della Regione Trentino-Alto Adige.

IL PRESIDENTE DELLA PROVINCIA
L. DELLAI

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO SEGRETERIA
M. MORESCHINI

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

**ASSESSORATO ALL'URBANISTICA, FONTI ENERGETICHE
E RIFORME ISTITUZIONALI**

DIPARTIMENTO URBANISTICA E FONTI ENERGETICHE

SERVIZIO ENERGIA

Piano energetico-ambientale provinciale

INDICE

INTRODUZIONE	9
CAPITOLO 1. PROFILI NORMATIVI E ISTITUZIONALI	9
La legislazione provinciale	9
Il contesto politico	5
L'autonomia provinciale in materia di energia	10
Le modifiche costituzionali	12
Le competenze istituzionali	13
CAPITOLO 2. IL BILANCIO ENERGETICO DELLA PROVINCIA DI TRENTO AL 2000 E LA SUA EVOLUZIONE	
TENDENZIALE AL 2012	15
L'analisi dei dati	15
L'evoluzione del sistema energetico trentino	22
Le emissioni di anidride carbonica	25
Lo scenario di previsione	26
Le emissioni di altre sostanze inquinanti	29
CAPITOLO 3. LA DEFINIZIONE DI UNO SCENARIO "ENERGY SAVING - RENEWABLES DEVELOPMENT"	32
La revisione del piano energetico provinciale	32
La quantificazione degli obiettivi	33
Lo scenario tendenziale	7
L'azione della provincia nel nuovo contesto di regolamentazione	36
Uno scenario "energy saving - renewables development" compatibile con gli obiettivi di Kyoto	38
Gli interventi per la riduzione fisica della CO ₂	41
L'attuazione delle competenze istituzionali nel settore elettrico	82
Studi e analisi di accompagnamento al piano	90
APPENDICI:	
NOTA METODOLOGICA	62
APPENDICE 1	64
APPENDICE 2	65
APPENDICE 3	66
APPENDICE 4	67
APPENDICE 5. ANALISI DEL QUADRO LEGISLATIVO E ISTITUZIONALE	89
Parte I. La legislazione europea	89
Il programma auto-oil	91
La qualità dei carburanti	91
I limiti alle emissioni dei nuovi veicoli	92
Il rendimento delle autovetture	94
Emissioni di sostanze inquinanti da grandi impianti di combustione	94
La prestazione energetica degli edifici	97
La promozione delle fonti rinnovabili	98
Parte II. La legislazione nazionale	99
Settore elettrico	99
Settore gas naturale	101
Risparmio energetico	102
Le specifiche dei combustibili	103

INTRODUZIONE

Gli Atti di indirizzo sullo sviluppo sostenibile, approvati dalla Giunta provinciale nel giugno del 2000, e il Protocollo di intesa della Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province autonome per il coordinamento delle politiche finalizzate alla riduzione delle emissioni dei gas-serra nell'atmosfera, sottoscritto a Torino nel giugno del 2001, e il Programma di sviluppo provinciale del novembre 2001 costituiscono i principali documenti-cardine sulla base dei quali la Provincia autonoma di Trento ha deciso di avviare le procedure per la stesura di un nuovo Piano energetico provinciale finalizzato a compatibilizzare i risultati delle politiche provinciali con gli obiettivi di Kyoto. In relazione a queste finalità, il piano energetico assume formalmente la dizione di Piano energetico-ambientale provinciale anche se, nel seguito, continuerà ad essere indicato più semplicemente come "Piano energetico".

Con la delibera della Giunta provinciale n. 3500 del 24 dicembre 2001, la Provincia Autonoma di Trento ha affidato a R.I.E. srl l'incarico di svolgere uno studio preliminare alla revisione del piano energetico provinciale; su questa base, gli uffici provinciali hanno provveduto ad individuare dettagliatamente le specifiche tipologie di intervento e i relativi obiettivi quantitativi. Infine, il Piano è stato affiancato da una serie di studi volti ad esplorare settori e tecnologie che potranno rivestire, in un orizzonte temporale di più lunga durata, interessanti potenzialità.

Il Piano riporta, in primo luogo, i profili normativi e istituzionali della materia "energia", evidenziando gli effetti a livello locale derivanti da:

- politiche di liberalizzazione dei mercati dell'energia elettrica e del gas naturale;
- adeguamento della legislazione europea al protocollo di Kyoto;
- attribuzione di nuove competenze ai poteri locali in materia di energia.

La seconda parte del Piano fornisce le elaborazioni dei dati necessari alla predisposizione di un Bilancio Energetico Provinciale per fonti e settori al 2012, partendo dal 2000 come anno base, in uno scenario "business as usual" in cui vengono considerate le politiche e gli strumenti di adozione già adottati dalla Provincia in materia di energia. Lo scenario viene messo a confronto con le previsioni di bilancio energetico per l'Italia e, ove disponibili, con i dati relativi ad altre realtà territoriali comparabili. Vengono riportati altresì la valutazione quantitativa delle emissioni delle principali sostanze inquinanti, il confronto mediante indicatori con il dato nazionale, gli obiettivi che, in base al protocollo di Kyoto, potranno essere ragionevolmente assegnati alla Provincia di Trento e la compatibilità con il piano provinciale di risanamento della qualità dell'aria.

La terza parte del Piano è la definizione di uno scenario "energy saving - renewables development" che risulti compatibile con gli obiettivi del protocollo di Kyoto definiti nella seconda parte, mediante identificazione delle tipologie di intervento che sono ritenute più adatte alla realtà della Provincia Autonoma di Trento, tenuto conto dei piani e dei programmi di settore vigenti o in via di adozione nell'ordinamento provinciale, con particolare riguardo al tema della mobilità, del turismo e dello sviluppo sostenibile.

In Appendice, infine, sono riportate, le note metodologiche e la ricognizione del quadro istituzionale e legislativo a livello comunitario e nazionale.

CAPITOLO 1

PROFILI NORMATIVI E ISTITUZIONALI

LA LEGISLAZIONE PROVINCIALE

IL CONTESTO POLITICO

Il "Programma di sviluppo provinciale per la XII legislatura", approvato con deliberazione della Giunta Provinciale n. 881 del 24 aprile 2002, è stato concepito con l'esplicito obiettivo di accompagnare l'economia del Trentino verso uno scenario realistico e condiviso di "modernizzazione equilibrata e sostenibile" (pag. 15). Sostenibilità dello sviluppo -soprattutto con riferimento all'ambiente- e responsabilità degli organi decisionali sono le chiavi di volta del progetto che l'amministrazione provinciale intende attuare.

In questa ottica, l'energia è certamente un punto critico. Essa è ritenuta un fattore determinante per lo sviluppo dell'economia, ma è anche il fattore che meno si armonizza con la sua sostenibilità, a causa dell'impatto

ambientale che il suo uso provoca. Nel documento programmatico si propone di utilizzare lo strumento della "Valutazione ambientale strategica" (VAS) per l'analisi dei possibili effetti indiretti e indotti delle azioni sotto osservazione, inclusi gli effetti sulla valorizzazione delle risorse del territorio trentino. Questo approccio sembra muoversi in una direzione coerente con la "modernizzazione equilibrata e sostenibile", anche se lo strumento della VAS è "...ancora ampiamente da sperimentare nella pratica" (pag. 20).

L'energia presenta aspetti di criticità anche per quello che concerne il livello di responsabilità degli organi decisionali della Provincia. In alcuni segmenti di domanda, ed in particolare in quello cruciale dei trasporti, la responsabilità degli organi decisionali della Provincia sui consumi di energia e sulle connesse emissioni di sostanze inquinanti è limitata alla possibilità di intervento sui flussi di traffico. Ed anche quest'ultima dipende spesso da decisioni prese a livello nazionale. Correttamente il documento della Giunta fa esplicito riferimento (pag. 14) al "controllo delle esternalità negative connesse con i flussi di traffico sulle grandi reti, ed in particolare sulla direttrice del Brennero. Per la Provincia di Trento, tali esternalità si materializzano in generali esternalità ambientali connesse con i prevedibili aumenti dei flussi di traffico e nella congestione del corridoio centrale, che costituisce arteria fondamentale dei traffici interni della Provincia. Le recenti decisioni di livello nazionale, riguardanti il corridoio plurimodale Tirreno-Brennero, che apre una nuova direttrice di sviluppo e di traffico di importanza continentale, la Pedemontana veneta destinata a canalizzare traffici merci su gomma al di fuori dei percorsi autostradali, in larga parte attraverso la Valsugana, e il rafforzamento del corridoio adriatico rappresentano elementi fondamentali che connotano lo scenario programmatico attuale".

Il ruolo cruciale del segmento trasporti ai fini dell'evoluzione dello scenario energetico del Trentino deriva da due fatti. In primo luogo, i trasporti sono un settore di consumo che ha avuto tassi di crescita assai elevati nel recente passato e sono i maggiori responsabili del problema inquinamento.

Il secondo fatto deriva dalla forte priorità assegnata dalla giunta alla triade turismo-mobilità-ambiente fin dal luglio 2000. "I tre ambiti settoriali dell'ambiente, della mobilità e del turismo definiscono infatti, almeno per una parte rilevante delle rispettive aree di intervento, un'unica problematica di grande rilevanza per un territorio come quello trentino: quella della sostenibilità economica, sociale, culturale e ambientale di uno sviluppo basato sull'offerta di servizi turistici e della sostenibilità dei flussi di traffico che per molteplici motivi e con molteplici destinazioni attraversano il suo territorio" (pagg. 15-16). Almeno sotto il profilo ambientale, tuttavia, la sostenibilità dei flussi di traffico sembra dipendere più da decisioni che saranno prese a livello europeo (programma auto-oil su carburanti e veicoli) e nazionale (sviluppo delle grandi reti e della plurimodalità) che non da decisioni maturate in seno alla Provincia.

Lo scenario trentino si caratterizza anche per una richiesta in contrasto, almeno apparente, con quella di mobilità. Si tratta della crescente domanda di localismo "in larga misura appoggiata a solide e perfettamente giustificabili esigenze di... - mantenimento della qualità del contesto fisico-naturalistico" (pag. 14).

Si tratta di esigenze che, invece, si sposano perfettamente con i principi di resource efficiency e di precauzione che sono stati inseriti tra le scelte programmatiche della Giunta in materia di sostenibilità. Questi due principi basilari devono essere i principali ispiratori di qualsiasi politica locale nel settore dell'energia, soprattutto per l'ambito di intervento che si propone di promuovere l'efficienza nell'uso delle fonti energetiche.

Gli altri ambiti di intervento specificati nelle "Linee guida per una politica locale nel settore dell'energia" (pagg. 149-152):

- favorire l'integrazione delle politiche energetiche con i territori alpini limitrofi;
- rafforzare la realtà locale delle aziende di servizi in campo energetico;
- sviluppare ipotesi innovative di distribuzione dell'energia, anche per usi legati alla mobilità;
- consolidare la gestione dei servizi energetici delle imprese degli enti locali attraverso accorpamenti societari e lo sviluppo di piani industriali;

dovrebbero essere prevalentemente intesi come strumenti capaci di suscitare il massimo coinvolgimento e la massima responsabilizzazione degli enti locali, delle aziende di servizi e dei consumatori finali per proseguire con costanza lungo un cammino di incremento di efficienza nella produzione, distribuzione ed uso delle fonti energetiche.

L'AUTONOMIA PROVINCIALE IN MATERIA DI ENERGIA

L'art. 9 del D. Lgs 11 novembre 1999, n. 463 "Norme di attuazione dello Statuto Speciale della Regione Trentino Alto Adige in materia di demanio idrico, di opere idrauliche e di concessioni di grandi derivazioni a scopo idroelettrico, produzione e distribuzione di energia elettrica" prevede il trasferimento alle Province Autonome di Trento e Bolzano, per il rispettivo territorio, delle funzioni in materia di energia esercitate sia direttamente dagli organi centrali e periferici dello Stato sia per il tramite di enti ed istituti pubblici a carattere nazionale o sovraprovinciale, salvo quanto previsto dal comma 3.

Il suddetto comma prevede, in particolare, che restino riservate allo Stato le seguenti funzioni e compiti:

- a) la definizione degli obiettivi di politica energetica nazionale, dei relativi programmi nazionali e di atti di indirizzo e coordinamento;
- b) (omissis)
- c) la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti convenzionali di potenza superiore a 300 MW termici, nonché le reti per il trasporto dell'energia elettrica costituenti la rete di trasmissione nazionale, l'emanazione delle relative norme tecniche e le reti di livello nazionale di gasdotti con pressione di esercizio superiore a 40 bar e oleodotti (previo parere obbligatorio della Provincia interessata);
- d) la regolamentazione inerente l'esportazione, l'importazione di energia;
- e) la determinazione dei criteri generali tecnico-costruttivi e l'emanazione delle norme tecniche essenziali degli impianti di produzione, conservazione, stoccaggio e distribuzione dell'energia;
- f) la determinazione delle caratteristiche tecniche e merceologiche dell'energia prodotta e distribuita;
- g) (omissis).

L'art. 10 del medesimo decreto conferisce agli enti locali, mediante la forma di gestione dei servizi pubblici locali a carattere economico-imprenditoriale, ivi comprese le società di capitali nelle quali gli enti locali possiedono la maggioranza del capitale sociale, la facoltà di esercitare attività elettriche nei limiti di quanto previsto nel decreto 16 marzo 1999 n.79. Poiché la liberalizzazione delle attività di import-export, produzione e vendita a clienti liberi prevista dal decreto 16 marzo 1999, n. 79 consente comunque a questi soggetti di svolgere le attività elettriche succitate, la facoltà concessa dall'art. 10 riguarda l'esercizio dell'attività di distribuzione, a condizione che venga portato a termine il sub-ingresso nelle attività ora svolte da ENEL. In linea teorica, la stessa entità giuridica può operare sia in attività liberalizzate sia nella distribuzione, a patto che quest'ultima attività venga svolta in regime di separazione contabile ed amministrativa da altre attività esercitate dalla medesima società, secondo quanto disposto dall'Autorità per l'energia elettrica ed il gas. L'obbligo di separazione societaria è imposto solo qualora la società di distribuzione superi il tetto di 300.000 clienti connessi alla propria rete. Tuttavia, nelle nuove direttive su energia elettrica e gas naturale (rispettivamente, la 2003/54/CE e la 2003/55/CE) è richiesta la separazione della distribuzione da altre attività non connesse alla distribuzione quantomeno sotto il profilo della forma giuridica, dell'organizzazione e del potere gestionale.

L'art. 11 delega alle Province l'esercizio delle funzioni statali in materia di concessioni di grandi derivazioni a scopo idroelettrico. In esso è fissata al 31 dicembre 2010 la scadenza delle concessioni esistenti, ovvero la loro proroga fino a tale scadenza. Per il rilascio delle concessioni a nuovi soggetti, che avranno durata trentennale (comma 9), può essere presentata domanda almeno cinque anni prima della scadenza della precedente concessione (comma 6), purché la domanda comprenda un programma di aumento dell'energia prodotta o della potenza installata e di miglioramento e risanamento ambientale e paesaggistico del bacino idrografico di pertinenza. Il programma ritenuto migliore tra quelli presentati viene notificato al concessionario che deve, entro tre mesi dal suo ricevimento - il quale assume valore di disdetta della concessione in scadenza - e ove non abbia già presentato un proprio programma di miglioramento, impegnarsi a realizzare un programma identico o migliorativo di quello notificato. La mancata comunicazione determina la rinuncia al rinnovo della concessione. La stessa facoltà riservata al concessionario uscente spetta anche agli enti di cui all'art. 10 anche nel caso in cui i programmi da essi eventualmente presentati non siano risultati migliori. A parità di condizioni tra i programmi presentati, la Provincia assegna la concessione di preferenza al precedente concessionario, tranne il caso in cui la parità di condizioni si verifichi con enti locali. Nel qual caso viene fissato un nuovo termine perché questi ultimi presentino un programma ulteriormente migliorativo sul piano ambientale. Se non è stata presentata alcuna domanda si procede all'attribuzione della concessione attraverso gara pubblica da indire non oltre i 5 anni antecedenti la scadenza della concessione.

L'art. 12 trasferisce alle Province Autonome le funzioni statali in materia di concessione del servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica a decorrere dal 1 gennaio 2000, per le quali valgono le condizioni stabilite dal D. Lgs n. 79/1999 in termini di scadenza e contenuti della concessione.

In base all'art. 13, le Province possono destinare a servizi pubblici, da stabilire con legge provinciale, anche l'energia derivante da attività di produzione idroelettrica svolta dagli enti o dalle società di cui all'art. 10 e dalle eccedenze disponibili. Il prezzo dell'energia ceduta, nonché i criteri per le tariffe di utenza, non possono superare quelli fissati dall'Autorità per l'energia elettrica ed il gas.

Con la nuova proposta di direttiva europea, che prevede libertà di scelta del fornitore per tutti i consumatori a partire dal 2005 la norma diventerà superflua: la provincia, in quanto ente locale abilitato a svolgere attività elettriche ai sensi dell'art. 10, potrà infatti liberamente disporre sia la destinazione sia il prezzo dell'energia elettrica ceduta nel mercato libero.

LE MODIFICHE COSTITUZIONALI

La legge costituzionale 18 ottobre 2001, n. 3 - Modifiche al titolo V della parte seconda della Costituzione - apporta cambiamenti sostanziali al quadro delle competenze statali e regionali in materia di energia e di tutela dell'ambiente. Il testo della legge costituzionale sembra limitare ulteriormente i confini della potestà legislativa esclusiva dello Stato in materia di energia, anche in riferimento a quanto già previsto dallo Statuto di autonomia della Provincia di Trento.

In particolare l'art. 3 modifica l'art. 117 della Costituzione attribuendo allo Stato potestà legislativa esclusiva (fatti salvi i vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario e dagli obblighi internazionali) in materia di:

- a) (omissis);
- e) tutela della concorrenza;
- f) (omissis);
- s) tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali.

Sono invece considerate materie di legislazione concorrente quelle relative a: "(omissis); commercio con l'estero; (omissis); grandi reti di trasporto e navigazione; (omissis); produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia; (omissis); valorizzazione dei beni culturali e ambientali e promozione e organizzazione di attività culturali, (omissis)".

La potestà legislativa concorrente deve essere esercitata dalle Regioni nei limiti della determinazione dei principi fondamentali, riservata alla legislazione dello Stato, mentre spetta alle Regioni la potestà legislativa in riferimento ad ogni materia non espressamente riservata alla legislazione dello Stato. Così come spetta alle Regioni la potestà regolamentare in ogni materia che non sia legislazione esclusiva dello Stato.

In primo luogo, occorrerà verificare se, ed in quali termini, la nuova ripartizione di poteri tra Stato e Regioni modifichi i rapporti tra la regione Trentino-Alto Adige/Sudtirolo e le Province Autonome di Trento e Bolzano.

L'art. 2 di modifica dell'art. 116 della Costituzione recita "Il Friuli Venezia Giulia, la Sardegna, la Sicilia, il Trentino Alto-Adige/Sudtirolo e la Valle d'Aosta dispongono di forme e condizioni particolari di autonomia, secondo i rispettivi statuti speciali adottati con legge costituzionale. La Regione Trentino-Alto Adige/SudTirolo è costituita dalle Province autonome di Trento e Bolzano. (omissis)". Il testo sembra dunque confermare la validità degli statuti di autonomia nel regolare i reciproci rapporti di autonomia e competenza tra regione Trentino-Alto Adige/Sud Tirolo e Province autonome di Trento e Bolzano, nei limiti di cui al DPR 26 marzo 1977 n. 235 "Norme di attuazione dello statuto speciale della regione Trentino Alto Adige in materia di energia" e successive modifiche.

Come abbiamo visto, le norme di attuazione trasferiscono, ai sensi e nei limiti di cui agli articoli 8, 9 e 16 dello statuto, alle Province Autonome di Trento e Bolzano per il rispettivo territorio, le funzioni in materia di energia esercitate sia direttamente dagli organi centrali e periferici dello Stato, sia per il tramite di enti ed istituti pubblici a carattere nazionale o sovraprovinciale, salvo quanto previsto dal comma 3, dove sono elencati le funzioni ed i compiti riservati allo Stato. Sembra quindi di poter concludere che un'eventuale riduzione di questi ultimi per effetto della legge costituzionale n. 3/2001 comporti automaticamente il trasferimento dei suddetti funzioni e compiti alle Province Autonome di Trento e Bolzano.

La legge costituzionale 18 ottobre 2001, n. 3 suscita numerosi dubbi interpretativi riguardo la nuova attribuzione delle potestà legislative e regolamentari in materia di energia, di cui elenchiamo i principali. Una risposta definitiva a questi dubbi potrà venire solo dall'applicazione che di queste potestà legislative faranno Stato e Regioni e dall'eventuale giudizio che la Corte Costituzionale formulerà in merito a quesiti che le fossero rivolti su tali ambiti di applicazione¹.

Sembrano di particolare rilevanza le seguenti questioni:

- 1) l'interpretazione congiunta della potestà esclusiva dello Stato in tema di "Tutela dell'ambiente" e quella concorrente delle Regioni in tema di "Valorizzazione di beni ambientali", anche in relazione a quanto previsto in tema di potestà regolamentare (vedi punto 4).
- 2) L'interpretazione di "distribuzione nazionale dell'energia" quale oggetto di legislazione concorrente. In realtà, molte competenze in materia di distribuzione dell'energia sono già di esclusiva pertinenza locale: ad esempio, le concessioni per la distribuzione di gas naturale sono di pertinenza dei comuni. Nel testo manca inoltre qualsiasi riferimento a "consumo e vendita di energia" per cui si dovrebbe intendere che siano attribuite alle Regioni le competenze relative, ad esempio, al rilascio di autorizzazioni allo svolgimento dell'attività di vendita, purché non contrastino con la normativa a tutela della concorrenza, anche con riferimento a clienti vincolati (vedi, invece, quanto stabilito dai decreti legislativi n.79/99 e n. 164/2000).

¹ Una prima importante verifica si avrà a conclusione dell'iter di approvazione del disegno di legge di riordino del sistema energetico che il Ministero delle Attività Produttive ha predisposto, e che è stato approvato dal Governo nel luglio 2002. In particolare, si attende l'esito della verifica degli articoli contenuti al Titolo I "Principi ed obiettivi della legislazione nel settore dell'energia" e al Titolo II "Rapporti con le Autonomie regionali e locali e le Autorità".

- 3) Con riferimento alle attività di produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia lo Stato dovrà determinare i principi fondamentali della materia (vedi anche nuovo testo dell'art. 1 comma 1, decreto legge "Sblocca centrali"). L'estensione di questi principi fondamentali potrà essere comunque oggetto di disputa interpretativa, posto che l'aggettivazione non pare sufficiente a definire in modo univoco i limiti della potestà legislativa riservata allo Stato.
- 4) Attribuzione della potestà regolamentare in materia di energia. Essa dovrebbe essere integralmente trasferita alle Regioni, posto che la legge n. 3/2001 attribuisce loro la potestà regolamentare in ogni materia che non sia legislazione esclusiva dello Stato. Il trasferimento integrale di competenze potrebbe, tuttavia, essere interpretato alla luce del principio di sussidiarietà, che prevede l'intervento di un'istituzione di grado maggiore nei casi di inidoneità di funzionamento dell'istituzione di grado inferiore, anche per evitare vuoti normativi o di carattere regolamentare laddove risulti carente l'attività normativa o regolamentare dell'istituzione di grado inferiore competente per materia. In generale, si ritiene che lo Stato potrebbe continuare a legiferare o svolgere attività di carattere regolamentare anche su materie di pertinenza delle regioni, ricorrendo a clausole espresse di riserva di applicabilità.

Vi è, ad esempio, chi ha già rilevato carattere di incostituzionalità nell'art. 35, comma 16 della legge 448/2001 che demanda ad un regolamento del Governo il compito di:

- 1) individuare i servizi di natura industriale;
- 2) stabilire i termini di scadenza o anticipata cessazione delle concessioni di servizi pubblici locali rilasciate con procedure diverse dall'evidenza pubblica;
- 3) definire le condizioni per l'ammissione alle gare di imprese estere o di imprese italiane che abbiano avuto all'estero la gestione di servizi pubblici senza ricorrere a procedure ad evidenza pubblica.

Al di là dei limiti alla potestà legislativa dello Stato in materia di servizi pubblici locali, tale disposizione contrasterebbe con il comma 6 dell'art. 117 della Costituzione.

Vi è da chiedersi se, per estensione, gli stessi rilievi di incostituzionalità potrebbero essere sollevati nei confronti di quanto già previsto dall'art. 14 del D. Lgs 164/2000 che regola per il servizio pubblico di distribuzione del gas naturale gli stessi aspetti indicati ai punti 2) e 3) dell'art. 35 comma 16 della legge 448/2001.

LE COMPETENZE ISTITUZIONALI

Il quadro legislativo descritto consente di operare una prima ripartizione delle competenze nel settore energetico tra i diversi livelli istituzionali coinvolti: comunitario, statale e provinciale.

A tale fine è utile scomporre il settore energetico in 4 macro aree:

- Trasporti;
- Industria;
- Usi civili;
- Distribuzione servizi energetici;

per individuare quale sia il più efficace bilanciamento sul piano istituzionale tra competenze legislative e capacità di intervento.

In ciascuna delle 4 aree, gli strumenti di intervento possono essere di tipo diretto, ed agire attraverso la leva della normativa tecnica e la leva dei prezzi e della fiscalità, e di tipo indiretto, ed operare attraverso le varie possibili forme di incentivazioni (finanziamenti) e disincentivazioni (controlli e prescrizioni di comportamento ai consumatori finali).

A causa del progressivo avanzamento del programma di liberalizzazione dei mercati la leva dei prezzi dei prodotti energetici tende sempre più a sottrarsi all'influenza della pubblica amministrazione, mentre le modalità applicative dello strumento fiscale sono decise in prevalenza a livello statale.

In attesa che le modifiche derivanti dalla legge costituzionale 18 ottobre 2001, n. 3 trovino il loro assestamento nel quadro legislativo nazionale, il quadro delle competenze istituzionali è definito in riferimento a quanto stabilito dal D. Lgs 11/11/1999, n. 463.

TRASPORTI

Il settore dei trasporti è sotto la prevalente sfera di influenza dell'Unione Europea. La normativa tecnica relativa ai veicoli per il trasporto su strada è stabilita a livello comunitario per quanto riguarda sia le specifiche dei carburanti petroliferi sia i limiti alle emissioni per i nuovi veicoli immessi in commercio. A livello comunitario, è

stato parimenti sottoscritto un accordo volontario con i produttori di automobili per promuovere il minor consumo di carburante nei nuovi veicoli.

La sfera delle competenze statali e locali è limitata alla possibilità di sottoscrivere accordi con singoli produttori di veicoli e distributori di carburanti e di erogare incentivazioni per promuovere l'adozione di veicoli che impiegano carburanti con minore impatto ambientale, oltre ad interventi per disincentivare localmente (e talvolta vietare) l'uso dei veicoli. Le competenze sono invece più estese nel campo della dotazione infrastrutturale.

Il potenziamento delle grandi infrastrutture per il trasporto ferroviario richiede, senza dubbio, una notevole capacità di finanziamento e di coordinamento delle iniziative in atto, che può essere disponibile solo a livello comunitario. Allo stesso modo, la realizzazione di grandi opere per il trasporto su strada non può prescindere dall'intervento dello Stato. Le risorse provinciali disponibili, tuttavia, possono essere utilmente impiegate per la creazione di condizioni favorevoli all'intermodalità lungo il tracciato delle grandi infrastrutture ferroviarie che si snoda nel territorio, per sviluppare le potenzialità del trasporto ferroviario locale e per migliorare le prestazioni del trasporto pubblico su strada.

INDUSTRIA

La normativa tecnica sulle specifiche qualitative dei combustibili e sui limiti alle emissioni di sostanze inquinanti prodotte da grandi impianti è armonizzata a livello comunitario, ma gli spazi di intervento dello Stato e della Provincia vanno ben oltre il mero recepimento delle direttive europee. Essi riguardano, in particolare, le procedure di autorizzazione per i nuovi impianti (soprattutto per gli impianti di maggiori dimensioni), le misure ed i controlli sulle emissioni di sostanze inquinanti, ulteriori restrizioni sulle specifiche dei combustibili.

Una collaborazione strutturata a livello locale tra istituzioni (Provincia, Camera di Commercio, Università, etc.) e imprese potrebbe dare buoni risultati sul piano della promozione dell'efficienza energetica e del reperimento dei fondi necessari alla sua maggiore diffusione nel tessuto delle imprese trentine.

USI CIVILI

In questo caso, la bilancia delle competenze pende a favore della Provincia e dello Stato: l'Unione Europea delimita cornici (vedi, ad esempio, la proposta di direttiva sugli edifici) che devono essere riempite di contenuti.

Da parte sua lo Stato italiano ha da tempo demandato a livello locale (regioni, province e comuni) buona parte dell'attività operativa legata alle forme di intervento indiretto sui consumi di energia per usi civili: dall'erogazione dei finanziamenti per incentivare il risparmio energetico, ai controlli sugli impianti di riscaldamento.

In questa ottica, un ruolo più attivo della Provincia, in collaborazione con i principali Comuni trentini, nella verifica dello stato degli impianti di riscaldamento civile e (possibilmente) degli edifici può sviluppare importanti sinergie con il rilascio di autorizzazioni edilizie, l'erogazione di contributi alle ristrutturazioni delle abitazioni e di incentivi economici al rinnovo degli impianti finalizzato ad un uso più efficiente dell'energia.

DISTRIBUZIONE SERVIZI ENERGETICI

La programmazione ed il finanziamento da parte della Provincia e dei Comuni di reti per la distribuzione di servizi energetici sono fondamentali per definire gli spazi di crescita di opzioni alternative per il riscaldamento civile: metanizzazione, teleriscaldamento o altro.

L'acquisita competenza nel settore delle reti di livello sub-nazionale, peraltro, consentirà alla Provincia di rafforzare il proprio ruolo di programmazione e pianificazione, individuando ad esempio un sistema di reti di interesse provinciale, al fine di assicurare la più razionale diffusione delle reti stesse e di migliorare la sicurezza di esercizio e di alimentazione.

I decreti ministeriali dell'aprile 2001 dovrebbero inoltre consentire di coinvolgere le imprese di distribuzione di energia elettrica e gas naturale nella promozione del risparmio energetico negli usi civili. Il vantaggio di questo coinvolgimento rispetto alla situazione attuale è che le imprese, se sorrette da un corretto meccanismo di incentivazione, dovrebbero essere in grado di effettuare una selezione più efficiente delle opportunità di risparmio e moltiplicare in questo modo il numero di interventi realizzati a parità di risorse finanziarie messe a disposizione dalla Provincia per interventi di risparmio energetico.

La possibilità che un'azienda provinciale subentri ad Enel nella distribuzione di energia elettrica e, dopo il 2010, anche agli attuali titolari delle concessioni di grandi derivazioni a scopo idroelettrico potrebbe consentire di valutare l'ipotesi di praticare politiche di prezzo verso alcune tipologie di consumatori tali da favorire l'uso dell'elettricità anche per il riscaldamento degli ambienti.

CAPITOLO 2
IL BILANCIO ENERGETICO DELLA PROVINCIA DI TRENTO AL 2000
E LA SUA EVOLUZIONE TENDENZIALE AL 2012

L'ANALISI DEI DATI

L'analisi della situazione energetica nella Provincia di Trento viene compiuta a partire dai consumi finali per fonte (comprensivi dei consumi imputabile alla trasformazione di combustibili fossili in energia elettrica) e non, come al solito, dal bilancio energetico.

Le ragioni di questa scelta sono fondamentalmente di ordine pratico. In primo luogo, i dati statistici disponibili sui consumi finali delle fonti hanno un livello di affidabilità superiore. In secondo luogo, è già possibile stimare sulla base di essi le emissioni di CO₂ del settore energetico, che costituiranno, in coerenza con gli impegni assunti dal governo italiano e dall'Unione Europea con la ratifica del protocollo di Kyoto, la base per l'impostazione delle politiche energetiche della Provincia di Trento.

Pur avendo una migliore affidabilità complessiva anche i dati sui consumi finali, che derivano dalle statistiche ufficiali di vendita di prodotti energetici, possono presentare alcuni problemi di attribuzione nel caso di realtà territoriali non particolarmente estese, come la Provincia di Trento. In particolare, questo tipo di incertezza si riscontra per i prodotti petroliferi che, a differenza di energia elettrica e gas naturale, non vengono distribuiti alle utenze finali attraverso reti fisse².

Se si può ragionevolmente ritenere che il dato sulle vendite di carburanti petroliferi effettuate dai distributori situati lungo la rete autostradale e stradale della Provincia di Trento coincida con il consumo provinciale, la stessa certezza non può esservi per le cosiddette vendite extrarete effettuate direttamente dai grossisti,³ e che riguardano principalmente il gasolio per autotrazione venduto agli autotrasportatori ed il gasolio riscaldamento consegnato dai grossisti direttamente alle utenze finali. Il dato sulle vendite di questi prodotti potrebbe facilmente sottostimare o sovrastimare i consumi effettivi provinciali nel caso in cui, rispettivamente, l'area servita dai grossisti aventi sede legale nella Provincia di Trento fosse più ristretta o più ampia di quella provinciale. Per questo motivo le tabelle sui consumi di energia e sulle emissioni verranno calcolate, in questa prima fase, sia con riferimento al dato ufficiale sulle vendite di prodotti petroliferi, sia con riferimento a nostre stime sui consumi.

Un problema analogo, ma di minor rilevanza, si pone per i combustibili solidi. Non esiste, infatti, un sistema di rilevazione ufficiale delle vendite, e tantomeno dei consumi, per quanto riguarda sia il carbone ed i suoi derivati, sia la legna e gli scarti della sua lavorazione.

Per quanto riguarda il consumo di legna ed altre biomasse, la stima è stata elaborata a partire dal dato di disponibilità di legname e cascami fornito dalla Provincia di Trento. Poiché l'impatto dei consumi di legna e biomasse può essere considerato neutrale nello schema semplificato di calcolo delle emissioni di CO₂ da noi adottato, essi non verranno inclusi nelle tabelle 1 dei consumi finali da cui sono ricavate le tabelle 3 di emissioni di anidride carbonica.⁴

Tab. 1 - Consumi finali di energia nella Provincia di Trento in base alle vendite (migliaia di TEP)

	1980	1985	1990	1995	2000	Var% m.a. 1990/1980	Var% m.a. 2000/1990
Prodotti petroliferi	593	525	689	719	756	1,5%	0,9%
<i>Gasolio</i>	322	308	443	449	543	3,2%	2,1%
<i>Benzina</i>	123	137	169	196	174	3,2%	0,3%
<i>Olio comb.</i>	148	64	58	54	14	-8,9%	-13,2%
Gas naturale	38	126	298	330	411	22,9%	3,3%
Energia elettrica	159	142	190	215	226	1,8%	1,8%
Combustibili solidi	25	58	47	28	15	6,5%	-10,8%
Totale	815	851	1124	1292	1408	4,1%	1,4%

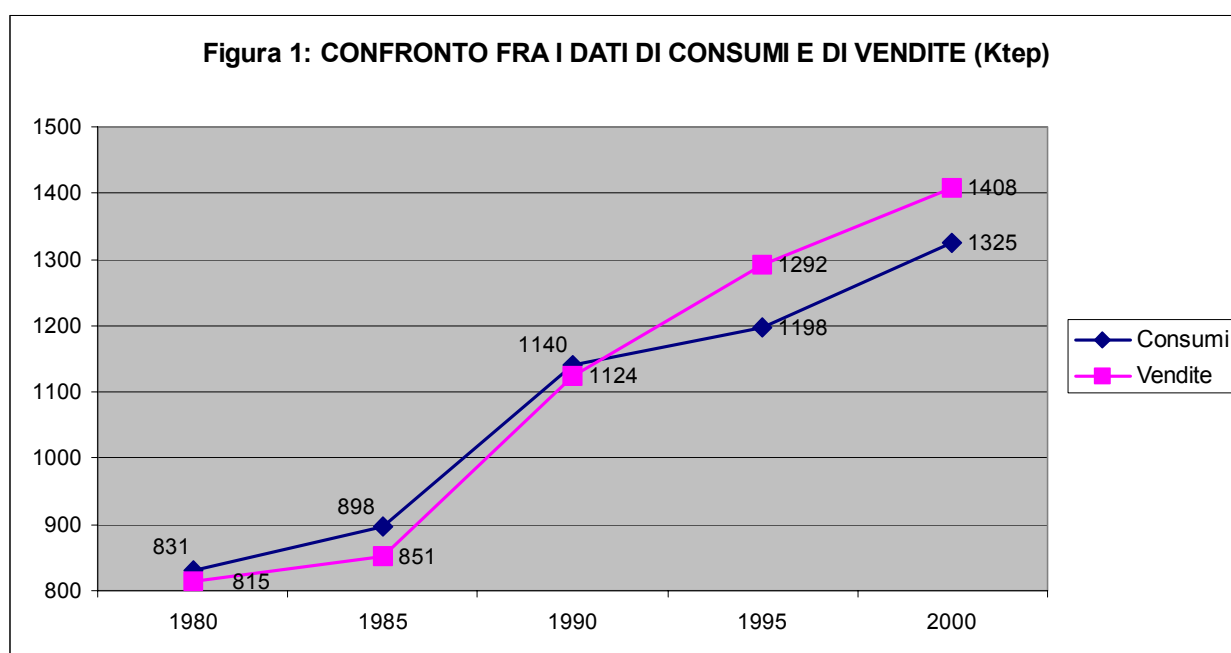
² Vedi la Nota metodologica nelle Appendici.

³ "È necessario prestare attenzione anche a filiere produttive che oltre ad esser presenti nel Trentino sviluppano soprattutto relazioni che ne attraversano il territorio: ad esempio, quelle dell'industria automobilistica, del sistema moda, degli oli combustibili. Ognuna di queste filiere presenta problematiche logistiche proprie (pag. 94). Sul territorio trentino sono localizzati alcuni operatori logistici di livello internazionale (pag. 95) [Tratto da "Programma di sviluppo provinciale per la XII legislatura"]

⁴ Vedi File "EmissioniCO2.xls"

Tab. 1bis - Consumi finali di energia nella Provincia di Trento in base a stima dei consumi (migliaia di TEP)

	1980	1985	1990	1995	2000	Var% m.a. 1990/1980	Var% m.a. 2000/1990
Prodotti petroliferi	609	572	603	625	673	-0,1%	1,1%
<i>Gasolio</i>	316	351	371	369	460	1,6%	2,2%
<i>Benzina</i>	119	131	162	196	174	3,1%	0,7%
<i>Olio comb.</i>	158	72	50	37	14	-10,9%	-11,9%
Gas naturale	38	126	298	330	411	22,9%	3,3%
Energia elettrica	159	142	190	215	226	1,8%	1,8%
Combustibili solidi	25	58	47	28	15	6,5%	-10,8%
Totale	831	898	1140	1198	1325	3,2%	1,5%



Le emissioni di CO₂ sono stati calcolate in base ai fattori di emissioni indicati nelle IPCC guidelines del 1996 (Workbook: Table 1-2). Dopo le opportune conversioni per la trasformazione da tonnellate di carbonio per Terajoule in tonnellate di CO₂ per Tep, i fattori di emissione dei principali prodotti energetici sono:

Tab. 2 - Fattori di emissione

Prodotto	t CO ₂ /Tep
Benzina	2,9
Gasolio	3,1
GPL	2,64
Olio Combustibile	3,24
Coke di petrolio	4,22
Carbone	3,99
Gas naturale	2,35

Le emissioni di CO₂ derivanti dal settore energetico nella Provincia di Trento sono riportate nelle tabelle seguenti.

Tab. 3 - Emissioni di CO₂ nella Provincia di Trento in base alle vendite di prodotti petroliferi (migliaia tonni)

	1980	1985	1990	1995	2000	Var% m.a. 1990/1980	Var% m.a. 2000/1990
Prodotti petroliferi	1.836	1.602	2.102	2.189	2.299	1,4%	0,9%
<i>Gasolio</i>	998	955	1.373	1.392	1.683	3,2%	2,1%
<i>Benzina</i>	357	397	490	568	505	3,2%	0,3%
<i>Olio comb.</i>	481	208	189	176	46	-8,9%	-13,2%
Gas naturale	89	296	700	776	966	22,9%	3,3%
Energia elettrica	0	0	0	0	0	0%	0%
Combustibili solidi ⁽¹⁾	103	238	193	115	62	6,5%	-10,8%
Totale	2.028	2.136	2.995	3.079	3.327	4,0%	1,1%
CO2 assorbita			570		700		2,1%
Emissioni nette			2.425		2.627		0,8%

⁽¹⁾ Si è adottato un fattore di emissione medio di 4,1 t CO₂/Tep.

Tab. 3bis - Emissioni di CO₂ nella Provincia di Trento in base ai consumi stimati di prodotti petroliferi (migliaia tonni)

	1980	1985	1990	1995	2000	Var% m.a. 1990/1980	Var% m.a. 2000/1990
Prodotti petroliferi	1.879	1.751	1.842	1.895	2.042	-0,2%	1,0%
<i>Gasolio</i>	979	1.088	1.150	1.144	1.426	1,6%	2,2%
<i>Benzina</i>	345	381	469	569	505	3,1%	0,7%
<i>Olio comb.</i>	513	233	162	121	46	-10,9%	-11,9%
Gas naturale	89	296	700	776	966	22,9%	3,3%
Energia elettrica	0	0	0	0	0	0%	0%
Combustibili solidi ⁽¹⁾	103	238	193	115	62	6,5%	-10,8%
Totale	2.018	2.285	2.735	2.786	3.069	2,8%	1,2%
CO2 assorbita			570		700		2,1%
Emissioni nette			2.165		2.369		0,9%

⁽¹⁾ Si è adottato un fattore di emissione medio di 4,1 t CO₂/Tep.

Nelle ultime due righe delle precedenti tabelle è riportato l'assorbimento annuo di anidride carbonica derivante dall'incremento della superficie boschiva nella Provincia di Trento e il dato sulle emissioni nette.

Il calcolo è stato fatto sulla base di un semplice modello con cui si è ricostruito l'incremento annuo di volume della biomassa epigea nella Provincia di Trento a partire dai dati relativi all'anno 2000 (+2,08% annuo di incremento) ed i relativi assorbimento di CO₂ al netto delle assegnazioni di legname (684.000 tonnellate circa)⁵.

Si sono poi utilizzati i coefficienti suggeriti dall'IPCC per la conversione della biomassa epigea in massa secca (0,5), carbonio fissato (0,5) e CO₂ fissata (44/12). Ne deriva un assorbimento pari a circa il 20% delle emissioni di CO₂ dal settore energetico⁶.

Le tabelle 4 sono una rielaborazione delle tabelle iniziali, da cui si ricava la struttura dei consumi finali per settore e per fonte. Rispetto alle prime tabelle sono stati inseriti i consumi di legna, imputandoli al settore civile.

Tab. 4 - Struttura dei consumi per fonti e per settore sulla base delle vendite di prodotti petroliferi (migliaia TEP)

	1980	1990	1995	2000	2000 (stima rie '92)	2005 (stima rie '97)
Usi civili	308	425	472	578	540	558
<i>Prodotti petroliferi</i>	202	192	183	207	174	185
<i>Gas naturale</i>	24	125	164	191	230	215
<i>Energia elettrica</i>	46	72	87	98	106	120
<i>Combustibili solidi</i>	36	36	38	82	30	38

⁵ Vedi Appendice tabella A6

⁶ Altri studi, vedi ad esempio i dati contenuti nella "Third Communication from the European Community under the UN framework Convention on climate change" (Commission Staff Working Paper, SEC (2001) 2053, Brussels dicembre 2001, pagg. 48-49), utilizzano un rapporto tra volume di biomassa forestale e carbonio fissato più elevato: circa 0,33 rispetto allo 0,25 derivante dalle nostre stime.

Trasporti	236	416	461	521	430	477
<i>Prodotti petroliferi</i>	236	416	453	514		
Industria	282	352	323	298	395	334
<i>Prodotti petroliferi</i>	138	58	54	14	39	25
<i>Gas naturale</i>	14	140	127	152	162	142
<i>Energia elettrica</i>	110	113	114	117	160	134
<i>Combustibili solidi</i>	20	37	28	15	34	33
Agricoltura	10	28	35	26	54	45
Termoelettrica	10	33	39	67	30	40
Totale	846	1250	1330	1490	1449	1454
<i>Prodotti petroliferi</i>	593	689	719	756	690	705
<i>Gas naturale</i>	38	298	330	411	422	403
<i>Energia elettrica</i>	159	190	215	226	273	275
<i>Combustibili solidi</i>	56	73	66	97	64	71

Per quanto riguarda la disaggregazione delle vendite di prodotti petroliferi per settore, le vendite di gasolio per riscaldamento sono state integralmente attribuite ai consumi del settore usi civili, mentre le vendite di olio combustibile sono state interamente imputate all'industria (compresi gli eventuali consumi per trasformazione in energia elettrica).

Tab.4bis - Struttura dei consumi per fonti e per settore sulla base dei consumi stimati di prodotti petroliferi (migliaia TEP)

	1980	1990	1995	2000	2000 (stima rie '92)	2005 (stima rie '97)
Usi civili	330	430	477	551	540	558
<i>Prodotti petroliferi</i>	224	198	188	180	174	185
<i>Gas naturale</i>	24	125	164	191	230	215
<i>Energia elettrica</i>	46	72	87	98	106	120
<i>Combustibili solidi</i>	36	36	38	82	30	38
Trasporti	229	334	383	436	430	477
<i>Prodotti petroliferi</i>	229	334	375	429		
Industria	280	330	301	313	395	334
<i>Prodotti petroliferi</i>	136	36	32	29	39	25
<i>Gas naturale</i>	14	140	127	152	162	142
<i>Energia elettrica</i>	110	113	114	117	160	134
<i>Combustibili solidi</i>	20	37	28	15	34	33
Agricoltura	13	41	37	40	54	45
Termoelettrica	10	33	39	67	30	40
Totale	862	1164	1237	1407	1449	1454
<i>Prodotti petroliferi</i>	609	603	626	673	690	705
<i>Gas naturale</i>	38	298	330	411	422	403
<i>Energia elettrica</i>	159	190	215	226	273	275
<i>Combustibili solidi</i>	56	73	66	97	64	71

Nelle tabelle 5 e 6 sono stati ricostruiti i bilanci energetici provinciali per il 1990 ed il 2000.

Per l'anno 2000 sono state effettuate ulteriori stime per quanto riguarda:

1. le trasformazioni in energia elettrica di gas naturale, a partire dal dato della produzione termica di energia elettrica di 323 milioni di kWh ed applicando il consumo specifico medio della produzione termica a gas di 2.100 kcal per kWh;
2. consumi e perdite di elettricità stimate in proporzione al dato 1990, adottando un valore intermedio al rapporto di consumi e perdite rispetto a produzione interna e fabbisogni totali.

Figura 2: SERIE STORICA DEI CONSUMI ENERGETICI PER FONTE - BASE VENDITE (Ktep)

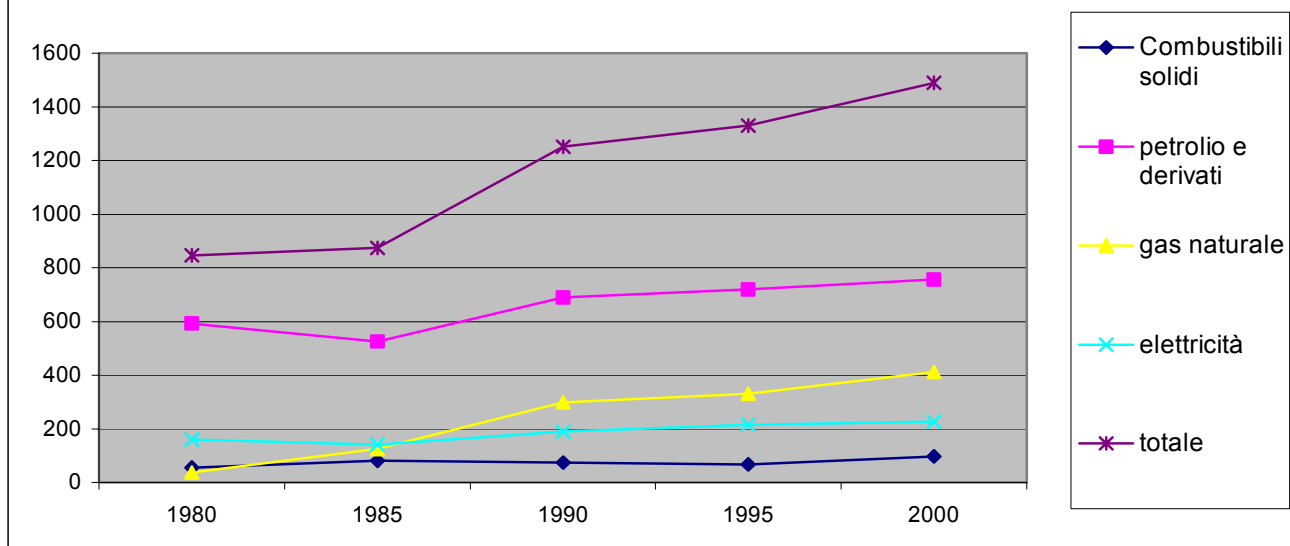
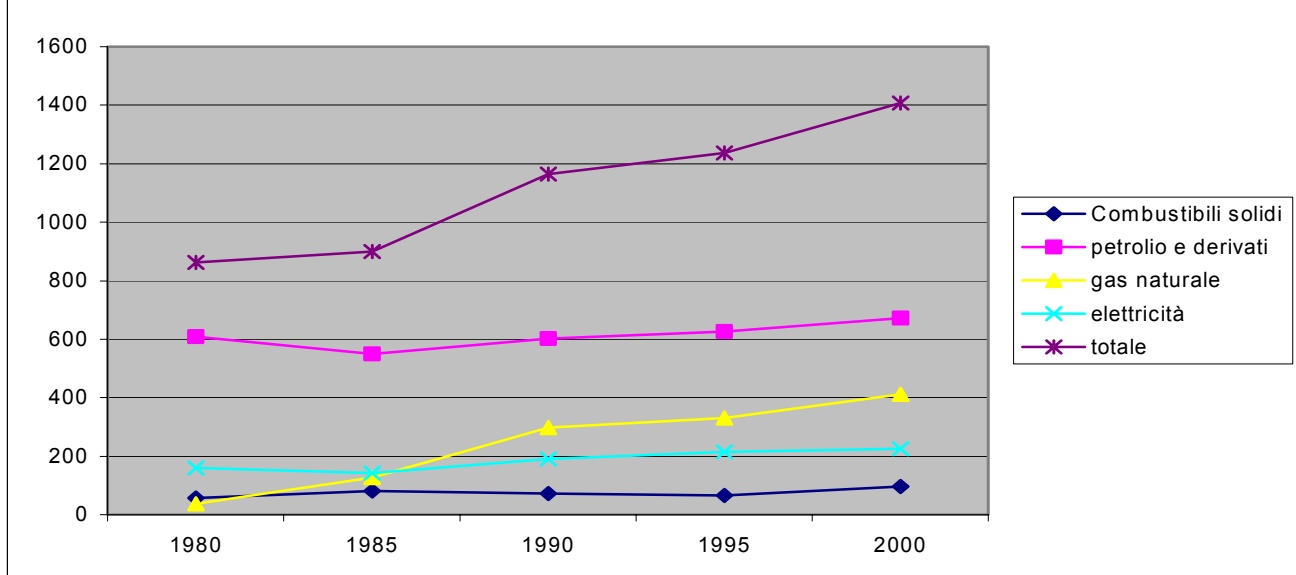


Figura 3: STRUTTURA DEI CONSUMI ENERGETICI PER FONTE - BASE CONSUMI STIMATI (Ktep)



Tab. 5 - Bilancio energetico della Provincia di Trento anno 1990
(migliaia TEP)

	Comb. Solidi	Petrolio e Derivati	Gas Naturale	Energia Idroelettr.	Elettricità	Totale
1990						
Produzione interna	36	-	-	621	-	657
Importazioni	37	689	299	-	-	1.025
Esportazioni	-	-	-	(157)	-	(157)
Variazioni scorte	-	-	-	-	-	-
Fabbisogni totali	73	689	299	464	-	1.525
Consumi e perdite	-	-	-	-	(16)	(16)
Trasformazioni in Energia elettrica	-	-	(34)	(464)	206	(292)
Consumi finali	73	689	265	-	190	1.217
Agricoltura	-	23	-	-	5	28
Industria	37	58	140	-	113	348
Trasporti	-	416	-	-	-	416
Usi civili	36	192	125	-	72	425

Vendite di prodotti petroliferi

Tab. 5bis - Bilancio energetico della Provincia di Trento anno 1990
(migliaia TEP)

	Comb. Solidi	Petrolio e Derivati	Gas Naturale	Energia Idroelettr.	Elettricità	Totale
1990						
Produzione interna	36	-	-	621	-	657
Importazioni	37	604	299	-	-	940
Esportazioni	-	-	-	(157)	-	(157)
Variazioni scorte	-	-	-	-	-	-
Fabbisogni totali	73	604	299	464	-	1.440
Consumi e perdite	-	-	(0,1)	-	(16)	(16,1)
Trasformazioni in Energia elettrica	-	-	(34)	-	-	-
Consumi finali	73	604	265	-	190	1.135
Agricoltura	-	36	-	-	5	41
Industria	37	36	140	-	113	330
Trasporti	-	334	0,5	-	-	334
Usi civili	36	197	125	-	72	430

Consumi stimati di prodotti petroliferi

Tab. 6 - Bilancio energetico della Provincia di Trento anno 2000
(migliaia TEP)

	Comb. Solidi	Petrolio e Derivati	Gas Naturale	Energia Idroelettr.	Elettricità	Totale
2000						
Produzione interna	82	-	-	922	-	1.004
Importazioni	15	756	412	-	-	1.183
Esportazioni	-	-	-	(332)	-	(332)
Variazioni scorte	-	-	-	-	-	-
Fabbisogni totali	97	756	412	590	-	1.854
Consumi e perdite	-	-	(0,3)	-	(22)	(22)
Trasformazioni in Energia elettrica	-	-	(67)	(590)	248	(409)
Consumi finali	97	756	344	-	226	1.423
Agricoltura	-	21	-	-	5	26
Industria	15	14	152	-	117	298
Trasporti	-	514	1	-	6	526
Usi civili	82	207	191	-	98	578

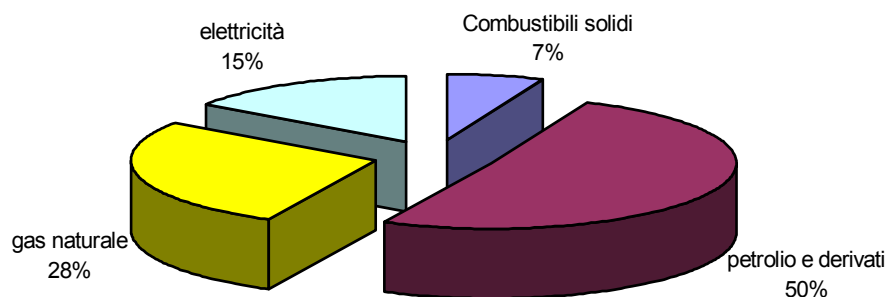
Vendite di prodotti petroliferi

Tab. 6bis - Bilancio energetico della Provincia di Trento anno 2000
(migliaia TEP)

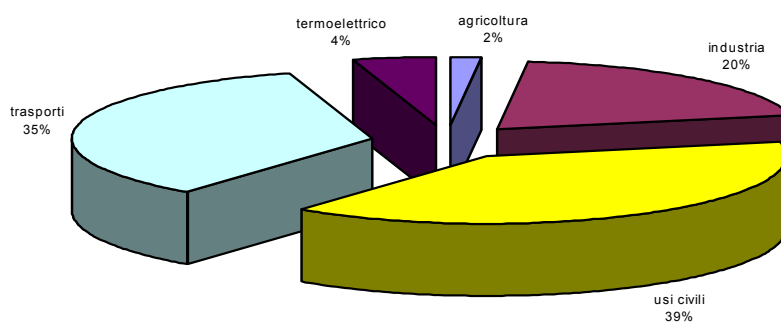
	Comb. Solidi	Petrolio e Derivati	Gas Naturale	Energia Idroelettr.	Elettricità	Totale
2000						
Produzione interna	82	-	-	922	-	1.004
Importazioni	15	673	412	-	-	1.100
Esportazioni	-	-	-	(332)	-	(332)
Variazioni scorte	-	-	-	-	-	-
Fabbisogni totali	97	673	412	590	-	1.772
Consumi e perdite	-	-	(0,3)	-	(22)	(22)
Trasformazioni in Energia elettrica	-	-	(67)	(590)	248	(409)
Consumi finali	97	673	344	-	226	1.341
Agricoltura	-	35	-	-	5	40
Industria	15	29	152	-	117	313
Trasporti	-	429	1	-	6	436
Usi civili	82	180	191	-	98	551

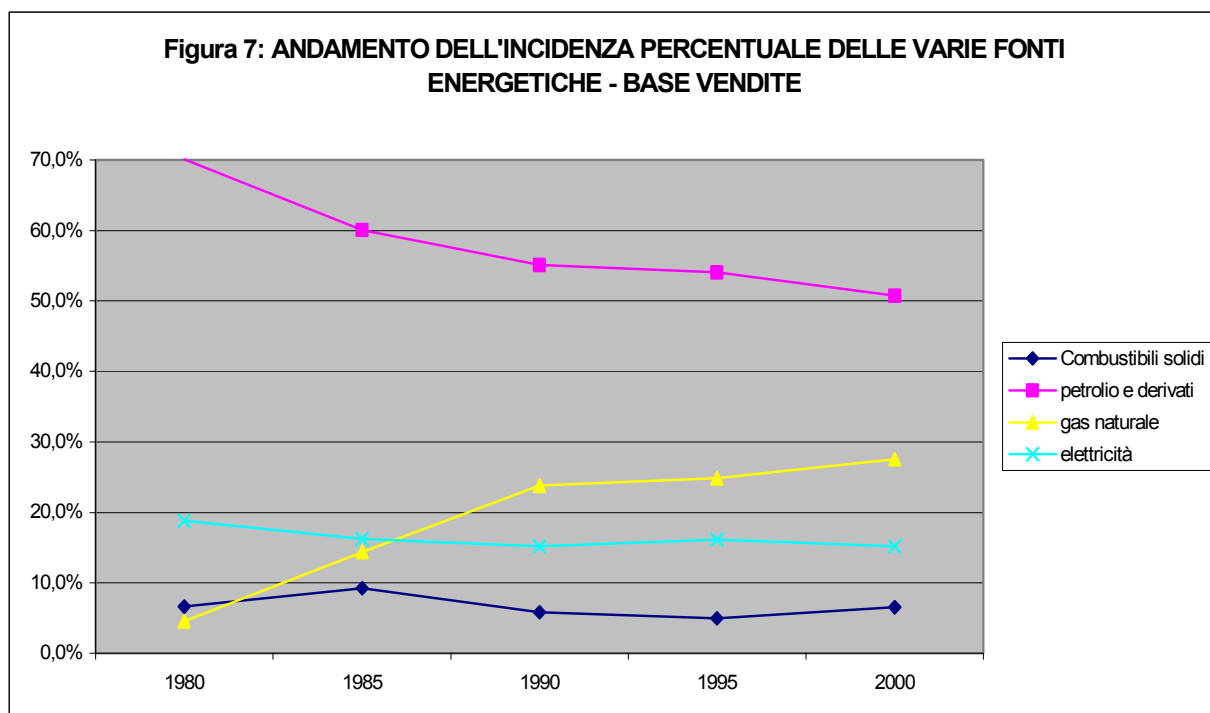
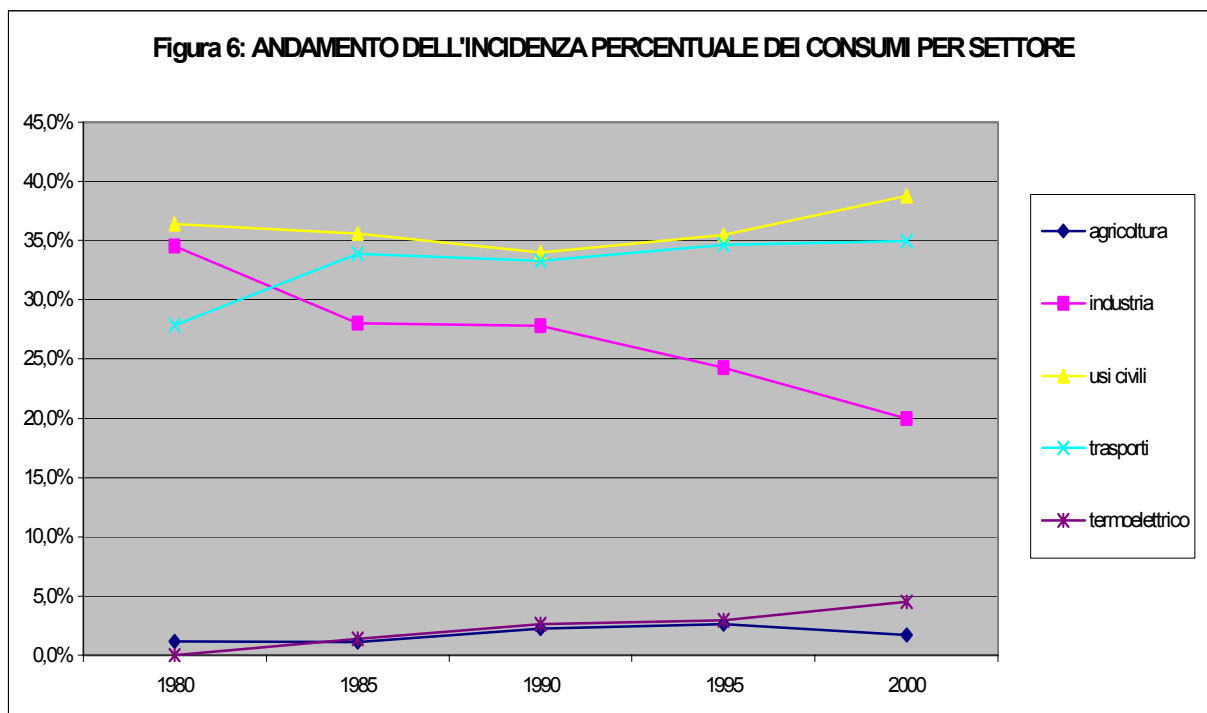
Consumi stimati di prodotti petroliferi

**Figura 4: STRUTTURA DEI CONSUMI ENERGETICI PER FONTE -
BASE VENDITE - ANNO 2000**



**Figura 5: STRUTTURA DEI CONSUMI ENERGETICI PER
SETTORE - BASE VENDITE - ANNO 2000**





L'EVOLUZIONE DEL SISTEMA ENERGETICO TRENINO

Osservati in una prospettiva di lungo periodo i consumi di energia nella provincia di Trento mostrano una evidente tendenza a rallentare la loro crescita: il tasso medio annuo di variazione dei consumi finali si è più che dimezzato nel decennio 1990-2000 (circa 1,8-1,9% m.a., comunque superiore al dato nazionale pari all'1,3% m.a.) rispetto al decennio precedente (circa 4% m.a.).

Scomponendo l'ultimo periodo si osserva, tuttavia, un'inversione di tendenza altrettanto evidente a partire dal 1995 (crescita del 2,5% m.a.), che potrebbe destare qualche preoccupazione. Essa pare dovuta a tre motivi:

- 1) una ripresa economica più vivace nella seconda parte degli anni novanta. Anche in Italia, dove il quadro macroeconomico ha avuto un'evoluzione simile a quella dell'economia trentina, il tasso di crescita medio annuo dei consumi di energia nella seconda parte degli anni '90 è stato di circa $\frac{1}{2}$ punto percentuale superiore a quello del periodo 1990-'95;
- 2) un consumo maggiore nella termoelettrica per autoproduzione. Si tratta di una legittima scelta da parte del singolo (auto)produttore che tuttavia non è necessaria al bilancio energetico trentino, che ha un forte esubero di produzione idroelettrica e comporta un incremento di qualche decimo di punto sui tassi medi annui di crescita dei consumi;
- 3) una (probabile) discontinuità statistica nella contabilizzazione dei consumi di legna: il dato 2000 registra, infatti, una forte impennata rispetto agli ultimi valori disponibili.

Depurando il dato trentino dai consumi incrementali dovuti ai fattori contingenti e statistici indicati ai punti 2) e 3), la crescita risulterebbe del tutto in linea con quella nazionale.

Nel periodo 1990-2000 i settori dove sono maggiormente cresciuti i consumi sono usi civili e trasporti, mentre vi è stato addirittura un calo, seppure leggero, nell'industria. Gli usi civili pesano ormai per quasi il 40% sui consumi finali (rispetto a circa il 30% nazionale) per ragioni ampiamente conosciute: condizioni climatiche meno favorevoli e propensione a sviluppare maggiormente branche del terziario, in particolare il settore alberghiero⁷.

Considerazioni simili valgono nel caso dei trasporti: sia i tassi di crescita che l'incidenza sul totale dei consumi finali (circa 35% contro 30% nazionale) sono superiori ai valori nazionali a causa delle croniche carenze infrastrutturali per l'uso di mezzi alternativi alla gomma, e del fatto che la provincia di Trento è attraversata da un'importante arteria autostradale, lungo la quale i flussi di traffico sono cresciuti in misura sensibile nel corso del decennio⁸.

Diversamente da quanto è accaduto in Italia, dove l'industria ha mantenuto una quota costante di circa il 30% sul consumo finale di energia, in Trentino l'incidenza dell'industria è in continuo calo, ed è oggi di poco superiore al 20%. Le cause apparenti di questa contrazione sono: una minore partecipazione dell'industria alla formazione del valore aggiunto; un maggior peso relativo di comparti manifatturieri a minore intensità energetica; probabilmente, un miglioramento di efficienza energetica più intenso che negli usi civili e nei trasporti⁹.

Quest'ultima causa, insieme al fatto che il settore degli usi civili ed il settore dei trasporti coprono circa $\frac{3}{4}$ del consumo finale provinciale porta fin da ora a ritenere che le azioni di politica energetica della Provincia dovranno concentrarsi soprattutto su questi ultimi due settori.

Per quanto riguarda l'evoluzione della struttura per fonti nel corso dell'ultimo decennio è proseguita in Trentino la penetrazione del gas naturale, i cui consumi sono aumentati ad un tasso annuo superiore al 3%. È quindi proseguita la sostituzione di prodotti petroliferi sia negli usi civili che nell'industria. Al netto dei consumi di gas imputabili alla produzione termoelettrica, tuttavia, la quota del gas naturale sui consumi finali è in Trentino del 25%, ancora 5 punti inferiori alla quota raggiunta in Italia dal metano.

Nonostante sia proseguita l'opera di metanizzazione, il consumo di prodotti petroliferi è comunque cresciuto in media dell'1% all'anno (un valore doppio di quello italiano), per effetto della posizione di monopolio occupata nel segmento dei carburanti. La quota dei prodotti petroliferi nel 2000 resta quindi superiore al 50%, contro il 45% nazionale.

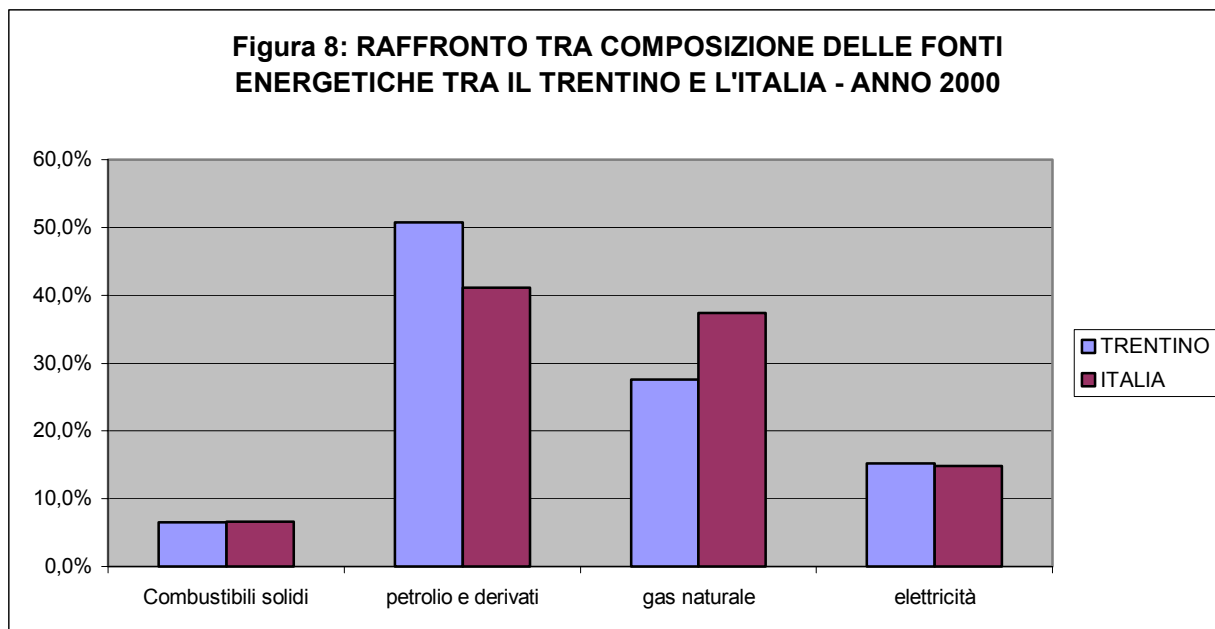
Viceversa, e nonostante l'abbondante produzione interna, gli impieghi finali di energia elettrica sono cresciuti meno che in Italia ed hanno una quota inferiore: 16%-17% contro 20%.

⁷ Si stima che i consumi di energia legati al turismo (circa 27 milioni di presenze nel 2000) siano nell'ordine di 60-70.000 tep, pari ad oltre il 10% dei consumi provinciali per usi civili, con un consumo medio giornaliero per presenza di circa 2,2-2,6 kg rispetto ad un dato comparabile per i residenti di circa 2,9-3 kg [consumo medio giornaliero residenti = (consumo totale usi civili - consumo stimato turismo)/(numero residenti x 365)].

⁸ Il flusso giornaliero di veicoli sull'autostrada del Brennero è aumentato tra il 1995 ed il 2000 da circa 30.000 veicoli a circa 35.000, con un incremento della quota di veicoli pesanti, per un consumo di carburante nell'ordine di 80.000 Tep (circa 6,2 kg di carburante per veicolo nel tratto autostradale che attraversa il territorio della Provincia di Trento).

⁹ Vedi anche quanto ribadito nel "Programma di sviluppo provinciale per la XII legislatura" sul più alto tasso di rinnovo del parco macchine, soprattutto presso le piccole-medie imprese, le quali manifestano una spiccata propensione all'innovazione incrementale di processo incorporata negli impianti e nei macchinari (pag. 133).

Le differenze tra il caso trentino ed l'Italia possono essere sintetizzate da due indicatori. Il consumo di energia per abitante è più alto in Trentino di circa il 20% (3,9 Tep per abitante contro 3,2 Tep), anche a causa delle condizioni climatiche meno favorevoli, della particolare situazione dei trasporti, degli intensi flussi di turismo. Eppure, in Italia sono consumate circa 10 Tep in più (96 contro 87) per miliardo di prodotto interno lordo (prezzi 1995)¹⁰.



LE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA

Tra il 1990 ed il 2000 le emissioni provinciali di anidride carbonica da parte del settore energetico hanno avuto una crescita leggermente più contenuta dei consumi, pari a circa 1,1-1,2% annuo che si riduce allo 0,8-0,9% nel caso si considerino gli assorbimenti di anidride carbonica per effetto dell'accrescimento del bosco.

Con il protocollo di Kyoto l'Italia dovrebbe ridurre entro il 2008-2012 le proprie emissioni di anidride carbonica del 6,5% rispetto al dato del 1990. Fino ad ora, tuttavia, le emissioni nazionali di CO₂ risultano in crescita: ENEA indica un incremento di poco superiore al 5% tra il 1990 ed il 1999. La Provincia di Trento non si discosta da questa tendenza: nel complesso le emissioni di anidride carbonica sono aumentate tra il 1990 ed il 2000 in una forchetta compresa tra il 8-9% e il 11-12% (senza considerare gli assorbimenti).

Tab. 7 - Principali indicatori energetici ed ambientali in Italia e provincia di Trento

	ITALIA (1999)	TRENTO (2000)
PIL (miliardi lire 1995)	1.907.064	21.170
Numero abitanti	57.679.895	477.859
Fabbisogno energia (Migl. Tep)	182.600	1.854
Consumi finali (Migl. Tep)	134.100	1.423
a) Emissioni CO₂ (migl. tonn)	431.000	3.327
b) Emissioni CO₂ con assorbimenti (migl. tonn)	415.000	2.627
c) Emissioni CO₂ al netto termoel. e assorb. (migl. tonn)	288.000	2.469,5
PIL per abitante (mil lire 1985)	33,1	44,3
Fabbisogno di energia per abitante (Tep)	3,17	3,88
Consumo finale per abitante (Tep)	0,71	1,21
Tep per mld di PIL	95,75	87,58

¹⁰ Vedi Appendice Tab. A 7

a) Emissioni CO₂ per abitante (tonn)	7,47	6,96
b) Emissioni CO₂ per abitante (tonn)	7,19	5,50
c) Emissioni CO₂ per abitante (tonn)	4,99	5,17
a) Emissioni CO₂ per mld PIL (tonn)	226	157,16
b) Emissioni CO₂ per mld PIL (tonn)	217,61	124,09
c) Emissioni CO₂ per mld PIL (tonn)	151,02	116,65

La situazione di partenza nel Trentino è comunque molto differente da quella italiana: le emissioni nette di CO₂ per abitante (5-5,5 ton contro 7,5 ton), per miliardo di PIL (112-124 ton contro 220 ton) e per TEP (1,34-1,42 ton contro 2,36 ton) sono ampiamente inferiori a quelle nazionali (vedi Tab. 7).

Le ragioni principali sono la quasi totale mancanza di produzione termoelettrica¹¹ e il forte contributo alla riduzione delle emissioni nette portato dall'accrescimento della biomassa forestale.

Non contribuisce, invece, a ridurre le emissioni di anidride carbonica il fatto che in Trentino i prodotti petroliferi abbiano una quota più alta che in Italia. Nel 1980 addirittura il 90% delle emissioni era dovuto a prodotti petroliferi, ed anche nel 2000 la quota ad essi attribuibile era intorno al 70%. Laddove non sia conveniente o praticabile l'uso di combustibili ancora migliori sotto questo profilo¹², la sostituzione con gas naturale consente, a parità di potere calorifico, di ridurre le emissioni di anidride carbonica di circa il 30%. Se la quota dei prodotti petroliferi fosse rimasta la stessa del 1980 sarebbero state emesse circa 200 mila tonnellate in più di CO₂ e la crescita in rispetto al 1990 sarebbe stata di 5 punti superiore a quella calcolata.

LO SCENARIO DI PREVISIONE

La definizione di uno scenario per la previsione dell'evoluzione in condizioni "business as usual" del bilancio energetico provinciale per fonti e settori al 2012 (tabella 8) richiede di considerare gli effetti di quanto già previsto dalla legislazione vigente in materia, soprattutto, di limitazioni all'uso di certi combustibili, di progressivo miglioramento dei rendimenti degli autoveicoli, di realizzazione di grandi opere infrastrutturali e di azioni già intraprese dalla Provincia Autonoma di Trento¹³.

In questo senso, la dinamica dei consumi nel settore dei trasporti dovrebbe scontare un progressivo rallentamento al 2% medio annuo fino al 2005 ed intorno all'1% nel successivo periodo¹⁴. Ciò dipende, soprattutto, da due fattori:

- il miglioramento di efficienza dei nuovi autoveicoli;
- la progressiva saturazione della capacità di assorbimento di volumi incrementali di traffico da parte del sistema di trasporto trentino.

Gli effetti di questo secondo fattore potranno essere in parte compensati dal potenziamento delle reti ferroviarie. In particolare, nello scenario si considera il raddoppio della linea ferroviaria del Brennero, di cui dovrebbe beneficiare sia il trasporto di persone che di merci¹⁵.

Il settore dei trasporti manterrà inevitabilmente la sua fortissima dipendenza da prodotti petroliferi. Si è comunque considerato un aumento dei punti di distribuzione di carburanti alternativi a derivati petroliferi, soprattutto nelle vicinanze dei maggiori centri urbani e turistici.

Negli usi civili si prevede un sensibile rallentamento della dinamica osservata nella scorsa decade, con tassi medi annui dell'1,5% fino al 2005 e intorno all'1% negli anni successivi. Si tratta di valori in linea con quelli previsti a livello nazionali a cui il dato provinciale dovrebbe allinearsi per gli effetti cumulativi dell'intensificazione degli interventi da parte della Provincia Autonoma in materia di risparmio energetico. Nel biennio 2000-2001 i finanziamenti stanziati in base alla legge provinciale n. 14/80 sono infatti più che raddoppiati rispetto agli anni precedenti ed i risparmi attesi dagli investimenti incentivati sono, per ciascun anno, nell'ordine delle 20.000 Tep/anno contro le 5-6.000 Tep/anno degli anni precedenti. Chiaramente gli effetti di questi investimenti non erano contabilizzati nel bilancio energetico provinciale per l'anno 2000.

¹¹ Si consideri anche che il Trentino nel 2000 ha esportato verso altre regioni d'Italia circa 332 mila tep di elettricità che, in termini di emissioni di CO₂ evitate rispetto alla produzione termoelettrica, significano circa 1 milione di tonnellate di CO₂ non emesse.

¹² Le emissioni di anidride carbonica derivanti dall'uso come combustibile della biomassa prodotta in loco (purché ciò non porti ad un depauperamento del patrimonio forestale) e dall'eventuale diffusione di sistemi di riscaldamento elettrici (tenuto conto del forte esubero di produzione idroelettrica locale) sarebbero addirittura nulle.

¹³ Vedi Appendice Tab. A 8

¹⁴ Vedi anche commento alle previsioni nazionali da parte dell'Unione Petrolifera.

¹⁵ Potenziamento della ferrovia del Brennero con riduzione del traffico di autocarri pesanti da 4000-5000 giorno a 3.000 nel 2008 e poi a 1500 nel 2010, con una riduzione del consumo stimabile tra 10 e 15 mila Tep su un consumo complessivo di circa 80.000 Tep.

La struttura dei consumi per fonte è prevista evolvere spontaneamente verso un maggior ricorso al gas naturale per usi termici rispetto al gasolio ed un leggero incremento nell'uso della biomassa. La politica di sostegno alla diffusione delle reti per il trasporto e la distribuzione di gas metano interesserà principalmente il miglioramento della sicurezza nell'esercizio (es: chiusure di anelli) e il miglioramento della qualità dell'aria, avendo quasi raggiunto un livello soddisfacente. Nel 1992 le reti di distribuzione del metano erano presenti in 50 comuni, con una popolazione pari a circa il 60% di quella provinciale. Al 1999 risultavano serviti 92 comuni con una popolazione di 355.000 abitanti (76%). Con i finanziamenti già deliberati il grado di copertura dovrebbe raggiungere l'82%, con 30.000 abitanti in più. Il tasso di crescita previsto dei consumi di energia elettrica è in linea con quello nazionale.

Il tasso di incremento tendenziale annuo dei consumi industriali è stato ipotizzato sugli stessi livelli di quello nazionale, intorno allo 0,5%. Si tratta di un'inversione di tendenza rispetto al periodo 1990-2000, durante il quale si ebbe addirittura un decremento.

Sono stati, invece, mantenuti costanti i consumi nel settore agricolo e per usi termoelettrici.

Per effetto di queste previsioni il tasso di crescita medio annuo dei consumi finali nel periodo 2000-2012 dovrebbe calare all'1% contro l'1,8% del periodo 1990-2000, per un incremento complessivo nell'arco dei dodici anni del 13%, contro il 19% del decennio precedente.

In questo scenario tendenziale, e senza considerare l'andamento degli assorbimenti netti di energia, le emissioni previste di CO₂ nel periodo 2008-2012 risulterebbero di circa il 20% superiori a quelle del 1990.

Tab. 8 - Scenario di previsione "business as usual" dei consumi energetici per fonti e per settore (migliaia TEP)

	1990	2000	2005	2008	2012	Var % m.a. (2005-2000)	Var % m.a. (2005-2012)
Usi civili	425	578	623	642	662	+1,50%	+0,89%
<i>Prodotti petroliferi</i>	192	207	208	195	189	+0,1%	-1,36%
<i>Gas naturale</i>	125	191	211	222	236	+2,0%	+1,63%
<i>Energia elettrica</i>	72	98	114	124	137	+3,0%	+2,71%
<i>Combustibili solidi</i>	36	82	90	100	100	+1,88%	+1,52%
Trasporti	416	521	575	593	612	+2,0%	+0,89%
<i>Prodotti petroliferi</i>	416	514	562	575	587	1,81%	0,61%
<i>Gas naturale</i>	-	1	3	6	10	+24,57%	+18,77%
<i>Energia elettrica</i>	-	6	10	12	15	+10,76%	+5,96%
Industria	352	298	306	310	316	+0,50	+0,50
<i>Prodotti petroliferi</i>	58	14	10	10	13	-6,51%	+3,82%
<i>Gas naturale</i>	140	152	160	165	171	+1,0%	+1,0%
<i>Energia elettrica</i>	113	117	123	127	132	+1,0%	+1,0%
<i>Combustibili solidi</i>	37	15	13	9	-	-2,82%	-100%
Agricoltura	28	26	26	26	26	-	-
Termoelettrica	33	67	70	70	70	+0,88%	-
Totale	1250	1490	1599	1640	1687	+1,43%	0,76%
<i>Prodotti petroliferi</i>	689	756	799	799	808	+1,12%	+0,15%
<i>Gas naturale</i>	298	411	444	463	487	+1,54%	+1,35%
<i>Energia elettrica</i>	190	226	254	270	291	+2,33%	+1,98%
<i>Combustibili solidi</i>	73	97	103	109	100	+1,21%	-0,42%

Lo scenario nazionale non è molto differente da quello visto per la Provincia di Trento (tabella 9). Il fabbisogno lordo dovrebbe crescere da 185 milioni di Tep a 202 milioni di Tep nel 2010 e poi 208 nel 2015, con una variazione media annua tra il 2000 ed il 2010 pari allo 0,9%¹⁶.

In questo scenario le emissioni di CO₂ nazionali aumenterebbero del 12% rispetto al 1990, grazie alla forte crescita di importazioni di energia elettrica e produzione da fonti rinnovabili ed alla sostituzione di petrolio con gas naturale.

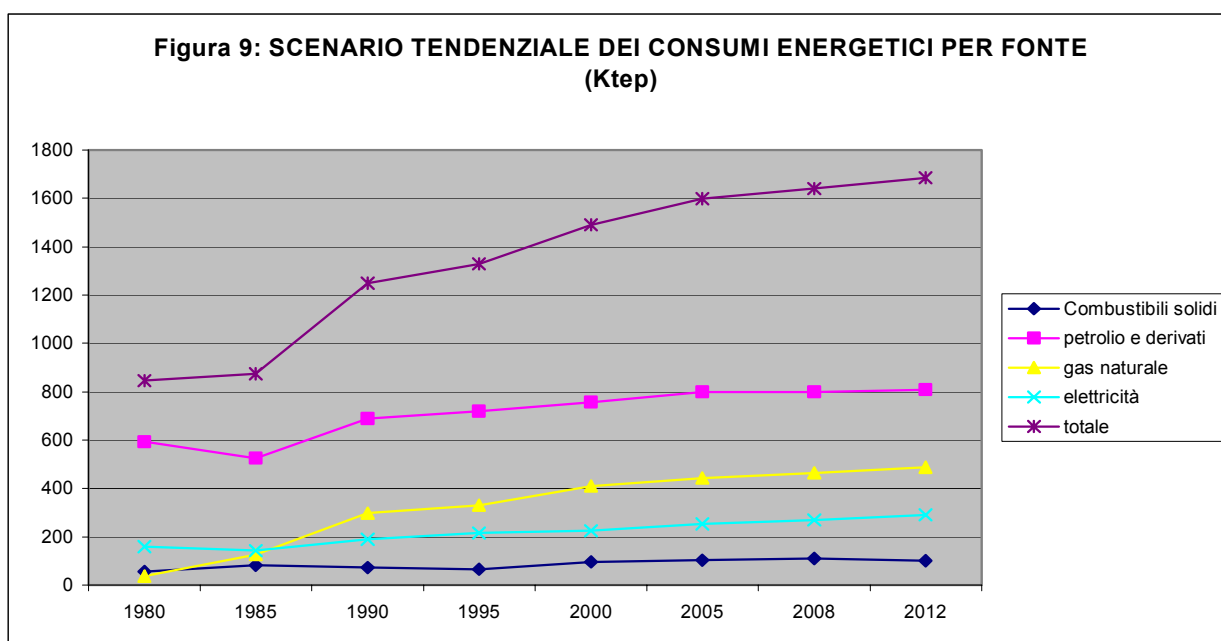
Il tasso di crescita annuo dei consumi finali tra il 2000 ed il 2010 è leggermente superiore a quello del fabbisogno lordo: 1,1%, con valori più alti di quello medio nel settore dei trasporti (+1,5%) e degli usi civili (+1,2%). A livello di singole fonti sono i consumi di energia elettrica (+2,4%) e di gas naturale (+1,6%) ad aumentare in misura leggermente superiore alla media.

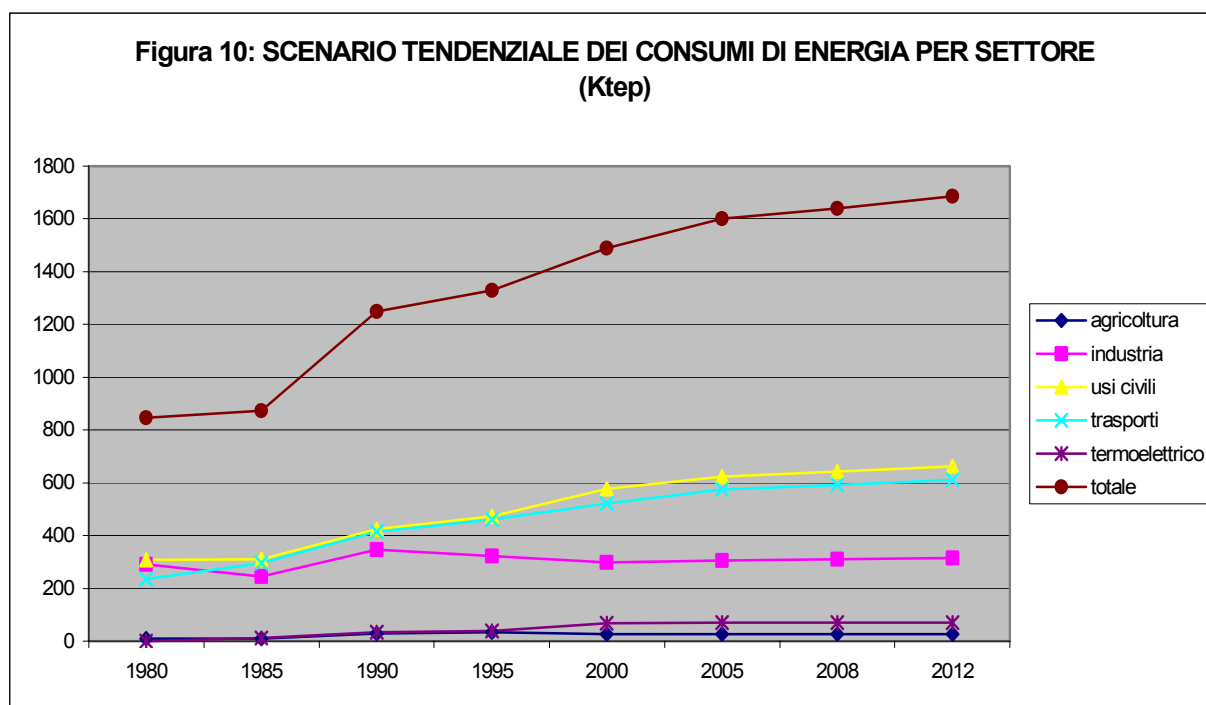
¹⁶ Vedi Appendice Tab. A 9

**Tab. 9 - Previsioni dei consumi energetici per fonti e per settore in Italia
(milioni di TEP)**

	1990	2000	2005	2010	2015	1990 (mil tCO ₂)	2000 (mil tCO ₂)	2010 (mil tCO ₂)
Fabbisogno lordo	163,5	184,8	193,7	201,8	208,3	444	472	497
<i>Petrolio</i>	92,6	91,3	86,8	85,8	85,6	287	283	266
<i>Gas naturale</i>	39,1	58,1	69,1	74,3	78	92	137	175
<i>Energia elettrica</i>	16	22,6	24,1	27,9	30,9	65	52	57
<i>Combustibili solidi</i>	15,8	12,8	13,7	13,8	13,8	-	-	-
Usi civili	35,4	40,6	44	45,7	46,9	74,2	73,5	74,8
<i>Prodotti petroliferi</i>	10,9	7,8	6,5	5,8	5,1	33,8	24,2	18
<i>Gas naturale</i>	15,8	20,8	23,4	24	24	37,1	48,9	56,4
<i>Energia elettrica</i>	8	11,9	14	15,8	17,7	-	-	-
<i>Combustibili solidi</i>	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1	3,3	0,4	0,4
Trasporti	33,6	41,2	45,5	47,8	49,8	98,9	121,3	139,4
<i>Prodotti petroliferi</i>	32,8	40,2	44	45,6	46,8	98,4	120,6	136,8
<i>Gas naturale</i>	0,2	0,3	0,7	1,1	1,6	0,5	0,7	2,6
<i>Energia elettrica</i>	0,6	0,7	0,8	1,1	1,4	-	-	-
Industria	36,5	40,3	41,6	42,5	43,5	80,1	80,3	76,6
<i>Prodotti petroliferi</i>	8,8	7,5	6,7	6	5,5	28,6	24,4	19,5
<i>Gas naturale</i>	13	16,3	17,7	18,7	19	30,6	38,3	43,9
<i>Energia elettrica</i>	9,5	12,2	13,3	14,6	16	-	-	-
<i>Combustibili solidi</i>	5,1	4,3	3,9	3,2	3	20,9	17,6	13,1
Agricoltura	3,1	2,9	3	3,2	3,3	9,3	8,7	9,6
Totale consumi finali	108,6	125	134,1	139,2	143,5	262,4	283,8	300,4

Fonte: Unione Petrolifera (2002), tranne per il settore dei trasporti dove i tassi di crescita annui previsti da UP per i periodi 2000-2005, 2005-2010 e 2010-2015 di +1,4%; -0,5%; -0,8% sono stati cambiati in +2%; +1%; +0,8%.





LE EMISSIONI DI ALTRE SOSTANZE INQUINANTI

Le quantità emesse di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO) e composti organici volatili diversi dal metano (NMVOC - Non-Methane Volatile Organic Compounds) dipendono dalla combinazione di una serie di fattori:

- combustibile impiegato;
- modalità di impiego;
- modello, taglia ed anzianità della tecnologia di combustione;
- attività di manutenzione e condizioni di funzionamento della stessa.

Stime globali possono essere quindi fatte solo ricorrendo a coefficienti medi, che sono calcolati per categoria di combustibile e per macro settore d'uso in relazione ad ipotesi molto forti sulla composizione del parco impianti per tecnologia, età e dimensione, e sulle condizioni di funzionamento.

Nella Tab. 10 abbiamo riportato le stime delle emissioni inquinanti dell'anno 1990 (Rie, 1997) quelle dell'anno 2000 (Rie, 2002, con riferimento alle vendite di prodotti petroliferi) e le previsioni per l'anno 2005 (Rie, 2002).

Le previsioni al 2005 sono state formulate in ipotesi di tecnologia costante, salvo quanto già stabilito dalla normativa in materia di riduzione del contenuto di zolfo nei prodotti petroliferi. Il confronto tra le stime per gli anni 1990 e 2000 e le previsioni per l'anno 2005 permette di evidenziare soprattutto due elementi:

- a) la consistente riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo, dovuta al minor contenuto di zolfo soprattutto nei carburanti ed alla riduzione nell'uso di olio combustibile e carbone nell'industria;
- b) il netto miglioramento rispetto alla tendenza prevista nelle emissioni di NO_x, CO e NMVOC che riguarda soprattutto il settore dei trasporti ed è avvenuto in virtù delle migliori condizioni di combustione e dell'installazione di sistemi per il controllo delle emissioni nei nuovi veicoli.

Tab. 10 - Stima delle emissioni di sostanze inquinanti

	Tep (Migl.)	Tonn SOx	Tonn NOx	Tonn CO	Tonn NMVOC
Usi Civili					
1990	353	1.248	1.001	12.428	1.958
2000	480	2.013	1.483	17.665	2.135
2005	509	2.141	1.549	19.374	2.339
Industria					
1990	268	5.661	1.446	152	38
2000	248	712	1.241	380	46
2005	253	375	1.145	375	25
Trasporti					
1990	416	1.076	16.328	71.461	9.685
2000	515	287	8.260	34.556	7.611
2005	565	314	9.062	37.778	8.315
Totale					
1990	1.060	8.076	19.602	85.076	12.095
2000	1.264	3.096	11.194	53.440	9.897
2005	1.348	2.913	11.967	58.368	10.784

I consumi non comprendono l'energia elettrica. Nell'industria sono inclusi anche i consumi della termoelettrica.

Per quanto la tendenza sia verso l'aumento del consumo di energia, le emissioni di ossidi di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio e composti organici volatili possono diminuire a seguito di azioni di vario tipo.

OSSIDI DI ZOLFO:

- a) maggiore rimozione dello zolfo presente nei combustibili derivati dal petrolio;
- b) sostituzione con combustibili privi di zolfo.

OSSIDI DI AZOTO:

- a) riduzione dell'aria in eccesso presente durante la combustione;
- b) installazione di apparecchiature per il controllo delle emissioni.

MONOSSIDO DI CARBONIO:

- a) miglioramento nelle condizioni di combustione nei motori a benzina

COMPOSTI ORGANICI VOLATILI:

- a) corretta manutenzione e miglioramento delle condizioni di combustione, soprattutto negli impianti di minore dimensione.

Per queste sostanze, in realtà, più dei valori assoluti hanno significato i valori puntuali di concentrazione nell'aria, che vengono monitorati in continuo da apposite centraline localizzate nei maggiori centri urbani e a valle dei camini dei grandi impianti termici.

Ed è con riferimento a questi dati che una specifica politica provinciale per il controllo delle emissioni di queste sostanze può assumere sostanza e significato, anche ai fini dell'impostazione della politica energetica.

Esaminate sotto questa ottica, le misure proposte per l'aggiornamento del Piano provinciale di risanamento e tutela della qualità dell'aria appaiono in generale coerenti con misure di buon governo del settore energetico.

Valutazioni più specifiche che possono essere compiute con riferimento al grado di complementarità tra le misure proposte nel progetto di aggiornamento del Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria, (documento PTN.PA.01 del marzo 2002) e quelle che potrebbero essere implementate nell'ambito della politica energetica, sono del seguente tenore.

Tutte le misure di risparmio energetico che possono essere tecnicamente ed economicamente adottate nei diversi settori d'uso sono comunque auspicabili ed in tale direzione la Provincia Autonoma di Trento si sta già muovendo. Così come sta operando per supportare la penetrazione di impianti per la combustione della legna ad alta efficienza e basse emissioni. Il maggior controllo della combustione dei residui legnosi, soprattutto negli impianti di maggiore dimensione (vedi anche quanto stabilito dal DPCM 8 marzo 2002), potrà contribuire ad abbattere le emissioni e migliorare la prestazione energetica degli impianti esistenti.

Considerazioni analoghe valgono per la maggior parte delle misure proposte con riferimento ai trasporti, anche se alcune di esse paiono di difficile attuazione. Iniziative come: il car-pooling, lo sviluppo del trasporto elettrico o ibrido, l'incremento delle piste ciclabili e la disincentivazione dell'uso del mezzo privato nei principali centri urbani, in particolare dei mezzi pesanti, per dare risultati apprezzabili in termini di emissioni evitate devono essere ben ponderate. In primo luogo, devono essere identificati i contesti più promettenti. In secondo luogo, le azioni devono essere strettamente coordinate con le amministrazioni comunali.

Un test di validità significativo per alcune di queste misure, come il car-pooling, potrebbe venire da progetti pilota sviluppati nella amministrazione pubblica locale. Inoltre, una quantificazione precisa delle emissioni provocate da veicoli impiegati nel trasporto pubblico potrebbe assegnare maggiore rilievo a misure di agevolazione dell'ammodernamento del parco¹⁷ ricorrendo, eventualmente, a mezzi alimentati da combustibili meno inquinanti.

Le misure consigliate per contenere le emissioni delle sorgenti puntuali e localizzate sono fondamentalmente di due tipi:

- sostituzione tra combustibili;
- abbattimento delle emissioni.

Per le misure del primo tipo la azioni intraprese dalla Provincia di Trento nel corso degli ultimi vent'anni hanno contribuito a costituire le condizioni perché la sostituzione, che in molti casi si è già verificata, potesse avvenire. Il consumo di olio combustibile e di coke è ormai quasi insignificante in termini assoluti, anche se può certamente ancora provocare un impatto ambientale locale. Il completamento del processo di sostituzione potrebbe certamente generare benefici ambientali nelle residue zone industriali che ancora impiegano i combustibili più inquinanti, purché esistano, o vengano create, condizioni tecniche ed economiche tali per cui la sostituzione avvenga senza impatto sulle attività economiche.

In realtà, gli strumenti veri e propri della politica energetica possono semplicemente favorire l'abbattimento delle emissioni:

- facendo leva sul miglioramento di efficienza energetica, per cui la riduzione delle emissioni deriva sostanzialmente dal minor consumo di energia;
- creando condizioni per il ricorso a combustibili che contengono minori inquinanti.

Misure altrettanto valide per l'abbattimento delle emissioni, ma che prevedono l'installazione di impianti per la desolfurazione o la denitrificazione dei fumi sembrano pertanto rientrare nella sfera di competenza di chi ha specifiche responsabilità amministrative in materia di ambiente e sanità.

Anche il raffronto con i dati di emissione nazionale (Tab. 11) è confortante, visto che le emissioni provinciali di ossidi di azoto, ossidi di zolfo e composti organici volatili per abitante e per miliardo di PIL sono in genere inferiori a quelle nazionali. L'unica eccezione apparente è quella relativa alle emissioni di monossido di carbonio per abitante, dove si riscontra il duplice effetto del dato anomalo relativo alle vendite provinciali di carburanti e del forte ricorso a combustibili derivanti dalla biomassa¹⁸.

Tab. 11 - Raffronto tra Italia e Provincia di Trento delle emissioni di sostanze inquinanti

	ITALIA (1999)	TRENTO (2000)
PIL (miliardi lire 1995)	1.907.064	21.170
Numero abitanti	57.679.895	477.859
Fabbisogno energia (Migl. Tep)	182.600	1.854
Consumi finali (Migl. Tep)	134.100	1.423
Emissioni NOx (tonn)	1.467.000	11.190
Emissioni SO₂ (tonn)	894.000	3.095
Emissioni CO (tonn)	5.521.000	53.440

¹⁷ Secondo dati di fonte ACI, oltre 1/3 dei 1.030 autobus che costituivano il parco esistente nella Provincia di Trento al 31/12/1999 aveva oltre 10 anni, la metà dei quali aveva superato i 20 anni di età.

¹⁸ File Appendice Tab. A 10

Principali indicatori di emissioni		
Emissioni NMVOC (tonn)	1.136.000	9.900
Emissioni NOx (kg per abitante)	25,4	23,4
Emissioni SO₂ (kg per abitante)	15,5	6,5
Emissioni CO (kg per abitante)	95,7	111,8
Emissioni NMVOC (kg per abitante)	19,7	20,7
Emissioni NOx (kg per mld di PIL)	769,2	528,6
Emissioni SO₂ (kg per mld di PIL)	468,8	146,2
Emissioni CO (kg per mld di PIL)	2.895	2.524,3
Emissioni NMVOC (kg per mld di PIL)	595,7	467,6

CAPITOLO 3

LA DEFINIZIONE DI UNO SCENARIO "ENERGY SAVING - RENEWABLES DEVELOPMENT"

LA REVISIONE DEL PIANO ENERGETICO PROVINCIALE

Il Programma di sviluppo provinciale per la XII legislatura ha definito le linee guida per una politica locale in materia di energia, in base alle quali si ritiene necessaria "una revisione sostanziale del piano energetico provinciale approvato nel 1998, che tenga conto delle nuove competenze statutarie, dell'avvento di nuove regole comunitarie ispirate alla liberalizzazione del mercato interno dell'energia elettrica e del gas e, di conseguenza, della assoluta necessità di prospettare una politica energetica locale come attività capace di incidere sui comportamenti dei diversi soggetti sociale e istituzionali." (pag. 149)

In questo contesto le linee di indirizzo della politica locale in materia di energia dovrebbero prendere forma su tre piani di azione (pag. 150):

1. "un forte orientamento all'integrazione delle politiche e delle iniziative in campo energetico con i territori alpini limitrofi, ..";
2. "un'attenzione urgente a consolidare la gestione dei servizi energetici delle imprese degli enti locali...";
3. "la considerazione alla qualità del territorio e dell'ambiente alpino, che rappresentano una risorsa preziosa, fragile e critica, senza la quale non vi sono prospettive durature di sviluppo per il Trentino; all'impatto consistente che hanno avuto le produzioni idroelettriche nel passato e rispetto alle quali è in atto una serie di interventi di recupero e rinaturalizzazione con riferimento ai corsi d'acqua e agli ambienti circostanti, vanno oggi associate le problematiche emergenti della mobilità e della presenza turistica."

In particolare, con l'orientamento all'integrazione con i territori alpini limitrofi si dovrebbe aiutare il consolidamento, la comunione e l'allargamento di esperienze locali in materia di sostenibilità; si dovrebbero realizzare sinergie nel campo della mobilità; si dovrebbe aumentare l'integrazione e, di conseguenza, il grado di sicurezza delle reti energetiche di trasporto e distribuzione dell'energia elettrica e del gas. Quest'ultimo obiettivo è, per altro, strettamente connesso a quanto indicato al punto 2: il consolidamento della gestione dei servizi energetici accelererebbe il processo di effettiva integrazione con i territori limitrofi non solo sul piano politico ma anche infrastrutturale, agevolando lo sviluppo di piani industriali più innovativi.

Il Piano energetico provinciale deve, tuttavia, considerare anche altri aspetti. Primo fra tutti la considerazione della qualità del territorio, risorsa fondamentale per lo sviluppo duraturo del Trentino. Un secondo aspetto è la capacità di integrarsi positivamente con gli altri atti di programmazione settoriale, soprattutto, in materia di trasporti, edilizia/urbanistica, ambiente. Un terzo aspetto sono "vincoli e azioni da porre in essere per rispettare disposizioni internazionali come quelle del protocollo di Kyoto, finalizzate alla riduzione delle emissioni dei gas serra nell'atmosfera, rispetto al quale è stato sottoscritto a Torino il 5 giugno 2001 un protocollo d'intesa per il coordinamento delle politiche delle Regioni e Province autonome in materia" (pag. 149).

L'analisi sin qui condotta ha, per altro, confermato "i risultati positivi ottenibili in termini di miglioramento della qualità dell'aria, nell'ambito del "piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria" attraverso misure significative di incentivazione al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili." (pag. 150)

Ai fini della revisione del Piano energetico provinciale è fondamentale rispettare alcuni principi: coerenza interna delle linee di indirizzo, misurabilità e realizzabilità degli obiettivi, compatibilità con gli altri atti di programmazione. Il Piano dovrebbe pertanto improntarsi alla riduzione delle emissioni fisiche di anidride carbonica nella Provincia di Trento, non solo a causa di vincoli e azioni da porre in essere per rispettare disposizioni inter-

nazionali come quelle del protocollo di Kyoto, ma in quanto, come vedremo, le misure allo scopo congegnate certamente non rappresentano un ostacolo all'integrazione con i territori alpini limitrofi né al consolidamento della gestione dei servizi energetici. Inoltre, non sovrapponendosi ad altri atti di programmazione settoriale, esse lasciano ampi spazi per una continua integrazione in senso positivo con essi e preservano, in questo modo, le risorse ambientali del territorio. Le misure per la riduzione delle emissioni fisiche di anidride carbonica puntano infatti al risparmio di fonti fossili, ovvero a favorire la sostituzione delle fonti più inquinanti con quelle meno inquinanti, mentre subordinano le azioni volte allo sfruttamento delle fonti rinnovabili alla loro compatibilità con altri atti di programmazione settoriale¹⁹.

LA QUANTIFICAZIONE DEGLI OBIETTIVI

Il conseguimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ che l'Italia ha accettato con la sottoscrizione del protocollo di Kyoto richiederà il massimo impegno di tutti i livelli decisionali interessati ed il coinvolgimento di tutti i settori di produzione e consumo di energia.

Appare, tuttavia, chiaro che la sovrapposizione di competenze e responsabilità tra Unione Europea, Stato, Regioni e Province Autonome, resa potenzialmente ancora più evidente dalla legge costituzionale 18 ottobre 2001, n. 3, richiede, prima di tutto, di approntare una metodologia condivisa per individuare, a partire dall'obiettivo generale di una riduzione entro il 2008-2012 delle emissioni di anidride carbonica pari al 6,5% rispetto al livello del 1990, quali siano gli obiettivi da assegnare ai soggetti, pubblici e privati, che saranno impegnati nelle azioni necessarie a rispettare l'impegno assunto dall'Italia.

I principi generali per l'individuazione degli obiettivi specifici da assegnare a Regioni e Province Autonome dovrebbero ricalcare quelli di "burden sharing" che sono stati applicati dall'Unione Europea nella ripartizione preliminare fra i Paesi membri dell'obiettivo comunitario di una riduzione dell'8% delle emissioni complessive di gas ad effetto serra.

Considerando solo i principali Paesi membri dell'Unione Europea abbiamo che, posto 100 il livello delle emissioni nel 1990, la Francia dovrà semplicemente limitarsi a mantenerle invariate entro il periodo 2008-2012; la Germania dovrà ridurle a 79 (-21%); il Regno Unito a 87,5 (-12,5%); l'Italia a 93,5 (-6,5%); mentre alla Spagna è stato concesso di aumentarle a 115 (+15%).

I principi a cui questa ripartizione sembra ispirarsi sono:

- a) la situazione di partenza: chi aveva un livello inferiore di emissioni, pro capite o per miliardo di PIL, avrebbe assunto impegni di riduzione meno onerosi;
- b) le prospettive economiche: chi aveva (o avrebbe dovuto avere) migliori opportunità di crescita economica, avrebbe avuto vincoli meno stringenti;
- c) il potenziale miglioramento di efficienza sul lato della domanda e le opportunità di conversione verso una struttura di offerta energetica meno inquinante.

Si tenga comunque presente che, in base all'art. 3 della decisione del Consiglio del 25 aprile 2002 riguardante l'approvazione, a nome della Comunità Europea, del protocollo di Kyoto allegato alla convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e l'adempimento congiunto dei relativi impegni, la determinazione dei livelli di emissione assegnati rispettivamente alla Comunità europea e a ciascuno dei suoi Stati Membri in termini di tonnellate equivalenti di biossido di carbonio avverrà solo entro il 31 dicembre 2006, previa determinazione dei dati definitivi di emissione dell'anno di riferimento e in base agli impegni quantificati di limitazione o riduzione già stabiliti, tenendo conto delle metodologie per la stima delle emissioni antropiche dalle fonti e dell'assorbimento dai pozzi

È possibile, a questo punto, tentare di trasferire questi principi generali alla realtà della Provincia di Trento e verificare quale potrebbe essere l'impegno della Provincia nella realizzazione dei contributi attesi dalle diverse tipologie di intervento prospettate dalla deliberazione CIPE n. 137/98 per portare i livelli tendenziali di emissione di CO₂ ai valori previsti per l'Italia dal protocollo di Kyoto (Tab. 12):

¹⁹ Vedi, ad esempio, quanto indicato nella proposta di Piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche con riferimento all'esigenza di proteggere e potenziare la naturalità dei corpi idrici per migliorare la loro capacità autodepurativa. "Da questo punto di vista anche gli usi idroelettrici svolgono un ruolo negativo in quanto gli invasi sottraggono portate ad alcuni corpi idrici, le modulano nel tempo in funzione della produzione di energia elettrica e le restituiscono più a valle e, a volte, anche in altri bacini idrografici" (pagg. 18-19 della proposta di Piano Generale di Utilizzazione delle Acque pubbliche - Relazione di sintesi. - Maggio 2002).

Tab. 12 - Riduzioni attese per tipologia di intervento in base alla deliberazione CIPE 137/98

A. Maggiore efficienza del parco termoelettrico	-20/23 mil tonn CO ₂
B. Riduzione dei consumi energetici nei trasporti	-18/21 mil tonn CO ₂
C. Maggiore produzione da fonti rinnovabili	-18/20 mil tonn CO ₂
D. Riduzione dei consumi energetici altri settori	-24/29 mil tonn CO ₂
Totale	-95/112 mil tonn CO ₂

Dall'analisi del quadro energetico ed ambientale della provincia di Trento svolta nel precedente capitolo sono emerse alcune evidenze:

- la situazione di partenza della Provincia di Trento in termini di emissioni di CO₂ pro capite e per miliardo di PIL è nettamente migliore di quella nazionale;
- la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è particolarmente abbondante, mentre la consistenza del parco termoelettrico è molto ridotta. Ne consegue che il contributo della Provincia Autonoma di Trento alla riduzione delle emissioni di CO₂ derivanti dalle tipologie di intervento di cui al punto A. ed al punto C. della Tab. 12 potrà essere molto limitato;
- la riduzione dei consumi energetici nei trasporti di cui al punto B. dipende in larga misura da interventi promossi a livello comunitario e statale.

Anche in relazione al tipo di competenze che la Provincia Autonoma di Trento possiede in campo legislativo ed amministrativo, essa potrà contribuire al conseguimento degli obiettivi di Kyoto agendo soprattutto nel campo della riduzione dei consumi energetici in altri settori di cui al punto D. della Tab. 12, ed in particolare in quello degli usi civili.

Tenuto conto che le emissioni evitate di CO₂ da riduzione dei consumi energetici negli usi finali diversi dal trasporto corrispondono a circa $\frac{1}{4}$ del totale previsto dalla deliberazione CIPE, e considerando che la Provincia autonoma di Trento si impegnerà soprattutto, anche se non esclusivamente, in azioni volte alla riduzione delle emissioni di CO₂ che riguardano gli usi finali di energia nel settore civile ed industriale, si ritiene ragionevole attendersi dalle specifiche azioni promosse dalla Provincia una riduzione delle emissioni di CO₂ rispetto al valore del 1990 al massimo del 2%.

L'impegno di ridurre entro il 2012 le emissioni provinciali di anidride carbonica del 2% rispetto alla stima del 1990 non considera, per altro, alcuni fattori:

- la migliore situazione di partenza della Provincia di Trento potrebbe giustificare un impegno ancora più leggero in termini quantitativi, nel caso si condividesse una legge empirica universale per cui il potenziale di miglioramento è maggiore, ed i costi marginali sono inferiori, laddove la situazione di partenza è peggiore;
- parimenti non è stato conteggiato quale credito della Provincia di Trento il contributo offerto dall'esportazione di energia idroelettrica alla riduzione delle emissioni di CO₂ in altre regioni di Italia, per un ammontare vicino ad un milione di tonnellate di CO₂, e le maggiori emissioni di CO₂ imputate alla Provincia (circa 300 mila tonnellate) a causa della scelta di equiparare il dato delle vendite di prodotti petroliferi a quello dei consumi.

Le tipologie di intervento suggerite nella definizione di uno scenario "energy saving-renewables development" per la Provincia di Trento compatibile con l'obiettivo di una riduzione del 2% delle emissioni di CO₂ saranno per altro pienamente coerenti con quanto stabilito dall'articolo 2 del protocollo di Kyoto al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile.

LO SCENARIO TENDENZIALE

Nell'ambito dello scenario tendenziale predisposto nel capitolo precedente è possibile compiere un'analisi di lungo periodo sull'andamento dei consumi finali di energia e delle emissioni di CO₂ per macro settore tra il 1990 ed il 2012.

Tab. 13 - SCENARIO TENDENZIALE - Evoluzione dei consumi e delle emissioni di CO₂ per settore e per fonte (1990-2012)

	1990 migl. Tep	2000 migl. Tep	2012 migl. Tep	1990 migl. tCO ₂	2000 migl. tCO ₂	2012 migl. tCO ₂
USI CIVILI	425 (34%)	578 (39%)	662 (39%)	889 (30%)	1091 (33%)	1141 (32%)
<i>Di cui: Prodotti petroliferi</i>	192 (45%)	207 (36%)	189 (29%)	595 (67%)	642 (59%)	586 (51%)
<i>Di cui: Gas naturale</i>	125 (29%)	191 (33%)	236 (36%)	294 (33%)	449 (41%)	555 (49%)
TRASPORTI	416 (33%)	521 (35%)	612 (36%)	1248 (42%)	1544 (47%)	1784 (50%)
<i>Di cui: Prodotti petroliferi</i>	416 (100%)	514 (99%)	587 (96%)	1248 (100%)	1542 (100%)	1761 (99%)
INDUSTRIA	348 (28%)	298 (20%)	316 (19%)	669 (23%)	456 (14%)	445 (12%)
<i>Di cui: Prodotti petroliferi</i>	58 (17%)	14 (5%)	13 (4%)	189 (28%)	46 (10%)	42 (9%)
<i>Di cui: Gas naturale</i>	140 (40%)	152 (51%)	171 (54%)	329 (49%)	357 (78%)	403 (91%)
<i>Di cui: Combustibili solidi</i>	37 (11%)	15 (5%)	0	152 (23%)	53 (12%)	0
AGRICOLTURA	28 (2%)	26 (2%)	26 (2%)	90 (3%)	65 (2%)	59 (2%)
TERMOELETTRICO	33 (3%)	67 (4%)	70 (4%)	78 (3%)	157 (5%)	165 (5%)
TOTALE	1.250 (100%)	1.490 (100%)	1.687 (100%)	2.974 (100%)	3.313 (100%)	3.593 (100%)
<i>Di cui: Prodotti petroliferi</i>	689 (55%)	756 (51%)	808 (48%)	2122 (71%)	2294 (69%)	2448 (68%)
<i>Di cui: Gas naturale</i>	298 (24%)	411 (28%)	487 (29%)	700 (24%)	966 (29%)	1145 (32%)
<i>Di cui: Combustibili solidi</i>	73 (6%)	97 (7%)	100 (6%)	152 (5%)	53 (2%)	0
<i>Di cui: Energia elettrica</i>	190 (15%)	226 (15%)	291 (17%)	0	0	0

Tra il 1990 ed il 2012 si osserva un incremento tendenziale dei consumi di energia di circa 430.000 Tep con maggiori emissioni di CO₂ pari a poco più di 600.000 ton. Questo aumento delle emissioni è in parte compensato da un assorbimento crescente del bosco²⁰, per cui la crescita assoluta delle emissioni nette al 2012 è di poco superiore a 250.000 tonnellate (Tab. 14).

20

Le Misure 8 e 9 del Piano di Sviluppo Rurale approvate nel novembre 2001 esprimono i più recenti indirizzi della Provincia Autonoma di Trento in materia di forestazione. Poiché essa non rappresenta più una direttiva strategica, l'incremento delle superficie a bosco si collega di conseguenza a problematiche (locali) di stabilità idrogeologica, paesaggistico-ambientale od a limitati interventi di recupero di colture desuete. A parità di superficie, tuttavia, la crescita di volume delle biomasse dovrebbe continuare: la densità per ettaro delle fustaie è infatti aumentata tra il 1955 ed il 2000 da 148 metri cubi per ettaro a 202 metri cubi per ettaro. Si tratta, per altro, di valori ancora inferiori a quelli indicati dal "Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual" per foreste localizzate in zone temperate: per le conifere sono indicati da 220 a 295 tonnellate di materia secca per ettaro e per i latifogli da 175 a 250 tonnellate di materia secca per ettaro (Tabella 5.6, pag. 5.30).

Tab. 14 - Definizione dell'obiettivo di Kyoto

	1990	2000	2008	2012
Consumi finali (migl. tep) ⁽¹⁾	1.250	1.490	1.641	1.686
Emissioni CO₂ (migl. tonn)	2.974	3.313	3.545	3.593
Assorbimenti CO₂ (migl. tonn) ⁽²⁾	566,5	696,2	836,2	926,9
Emissioni nette CO₂ (migl. tonn)	2.407,5	2.616,8	2708,8	2.666,1
Obiettivo Kyoto (-2%) CO₂ (migl. tonn)			2.360	2.360
Differenza obiettivo Kyoto CO₂ (migl. tonn)			348,8	306,1

⁽¹⁾ Incluso settore termoelettrico

⁽²⁾ In ipotesi di assegnazioni di legname costanti

Con riferimento all'obiettivo di Kyoto, le azioni che dovrebbero essere intraprese dalla Provincia di Trento per ottenere una riduzione del 2% rispetto al dato delle emissioni nette nel 1990 dovrebbero colmare un gap rispetto ai valori tendenziali di circa 300 mila tonnellate di CO₂.

In base alle previsioni sottostanti allo scenario tendenziale (tabella 13), la metà delle emissioni complessive di anidride carbonica al 2012, al lordo degli assorbimenti, sarà causata dal settore dei trasporti, e circa un terzo dal settore degli usi civili. Il contributo alle emissioni di anidride carbonica da parte degli altri settori (industria, termoelettrico e agricoltura) risulta invece in calo sia in termini assoluti (da 837 mila a 669 mila tonnellate) che relativi (dal 29% al 19%).

Si tenga, altresì, presente che l'incremento assoluto previsto per le emissioni nel solo settore dei trasporti tra il 1990 ed il 2012 è di circa 530 mila tonnellate, ampiamente superiore al gap di 300 mila tonnellate previsto a livello provinciale.

Come detto le azioni specifiche della Provincia potranno avere scarsa capacità di impatto sul settore dei trasporti mentre si concentreranno soprattutto sui consumi negli usi civili. Pur in presenza di una crescita complessiva dei consumi di energia tra il 1990 ed il 2012 superiore al 55%, l'incremento delle emissioni di anidride carbonica nel settore civile sarebbe "solamente" del 28%. Questo divario è spiegato soprattutto dalla diversa struttura dei consumi per fonte: nel 1990 i combustibili solidi e l'energia elettrica, che non producono emissioni di CO₂, pesavano per circa il 25%; nel 2012 esse dovrebbero arrivare intorno al 35%. Il maggior ricorso al gas naturale, pur avendo un effetto positivo sulle emissioni di CO₂, se visto insieme alla sostanziale stabilità delle quantità vendute di prodotti petroliferi, è soprattutto indicativo di un comfort maggiore, conseguente a temperature più elevate negli ambienti e ad una maggiore volumetria riscaldata negli edifici, che ha più che compensato la maggiore efficienza degli impianti che normalmente accompagna la penetrazione del gas naturale²¹. Ed è quindi sul versante della promozione di un uso più razionale dell'energia per il riscaldamento degli ambienti che dovrebbero orientarsi prioritariamente gli interventi della Provincia nel settore civile.

L'incremento complessivo dei consumi di energia nel settore dei trasporti tra il 1990 ed il 2012 è di circa il 47%, mentre le emissioni aumentano del 43%. L'allineamento tra consumi ed emissioni è dovuto alle scarse possibilità di intervenire sul mix dei combustibili e sostituire i carburanti derivati dal petrolio. Al 2012 si prevede che energia elettrica e gas naturale possano raggiungere insieme una quota del 4% sul totale del consumo per trasporto a seguito del potenziamento della linea ferroviaria del Brennero e dell'apertura di nuovi punti di distribuzione del gas naturale per autotrazione.

Nell'industria si osserva una riduzione dei consumi totali del 9% ed un calo ancora più sensibile delle emissioni: -33%, per effetto di una riconversione produttiva ed energetica che ha provocato l'abbandono di attività ad alta intensità energetica e la quasi completa sostituzione dei combustibili pesanti a favore del gas naturale e dell'energia elettrica.

Il settore agricolo conserva la sua posizione marginale nel quadro energetico trentino, con una sostanziale stabilità di consumi ed emissioni, mentre il comparto termoelettrico vede più che raddoppiare consumi ed emissioni a seguito di una maggior potenza installata nella Provincia di Trento.

L'AZIONE DELLA PROVINCIA NEL NUOVO CONTESTO DI REGOLAMENTAZIONE

In realtà, l'ordine di priorità tra le diverse tipologie di intervento risentirà certamente del nuovo contesto di regolamentazione in corso di definizione, che dovrebbe incidere profondamente sui criteri che la Provincia Auto-

²¹ Questa interpretazione potrà essere ulteriormente avvalorata dalla lettura dei dati dell'ultimo censimento generale della popolazione, con riferimento al tipo di impianto di riscaldamento presente nelle abitazioni. Ricordiamo che nel 1991 circa il 30% delle abitazioni censite nella Provincia di Trento non aveva un vero e proprio impianto di riscaldamento, centralizzato o autonomo.

noma di Trento e le sue strutture attualmente seguono nella definizione dell'ammontare delle risorse finanziarie da destinare alle possibili tipologie di intervento e nella loro ripartizione tra le diverse misure.

L'approccio con cui gli organismi comunitari e statali sembrano intenzionati a promuovere gli interventi finalizzati alla riduzione delle emissioni di CO₂ si sta muovendo in tre campi distinti (risparmio di energia, fonti rinnovabili e crediti alle emissioni per i grandi impianti²²), secondo una logica abbastanza simile:

- A. valutazione della condizione di partenza, in termini di consumo di energia o di emissioni di CO₂;
- B. attribuzione di obiettivi, in termini di risparmio di energia o di riduzione delle emissioni o di produzione da fonti rinnovabili;
- C. modalità di certificazione dei risparmi di energia, della riduzione delle emissioni e della maggiore produzione da fonti rinnovabili derivanti dagli interventi realizzati dagli operatori, e criteri di assegnazione di titoli rappresentativi dei risparmi, delle minori emissioni e della maggiore produzione;
- D. possibilità di scambio dei titoli;
- E. definizione di un sistema di sanzioni pecuniarie per quanti non rispettano gli obiettivi attribuiti al punto B., mediante le azioni dirette di cui al punto C. o lo scambio dei titoli di cui al punto D.²³

Lo scenario che sarà descritto nel paragrafo successivo è stato definito considerando solo i punti A. e B., in coerenza all'obiettivo di ridurre *fisicamente* le emissioni di CO₂ causate dal consumo di fonti fossili nella Provincia di Trento. In questo scenario è assunto implicitamente che la certificazione della riduzione delle emissioni di CO₂ a seguito di interventi promossi dalla Provincia sia convalidata sulla base dei dati relativi ai consumi di energia. La Provincia è allora inevitabilmente incentivata a concentrare i propri interventi sul versante della riduzione dei consumi di energia fossile, sia attraverso miglioramenti di efficienza nella loro conversione che attraverso modifiche nel fuel mix.²⁴

Tuttavia, se le modalità di certificazione dei risparmi di energia (e della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili) definite dalle autorità competenti fossero tali da potere essere sempre convertite in emissioni evitate equivalenti di CO₂, indipendentemente dalla fonte a cui la certificazione si riferisce, allora la possibile distorsione fra riduzioni reali o virtuali scomparirebbe o sarebbe fortemente attenuata.

Il contesto di regolamentazione collegato agli obiettivi imposti dall'adesione al protocollo di Kyoto è ancora molto confuso. In queste condizioni, si reputa conveniente mantenere valido l'ordine di priorità stabilito sulla base dell'obiettivo di una riduzione *fisica* delle emissioni di CO₂, attendendo un chiarimento da parte del Ministero dell'ambiente, del Ministero delle attività produttive e dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas sulla possibilità e sugli eventuali criteri di conversione della produzione da fonti rinnovabili e del risparmio di energia di origine non fossile in minori emissioni (equivalenti) di CO₂.

Non è improbabile, a questo proposito, che le nuove condizioni tecnico-economiche determinatesi in seguito all'apertura dei mercati abbiano come conseguenza, anche sul territorio provinciale, la nascita di una richiesta di nuovi impianti di produzione di energia elettrica alimentati con gas naturale, sia nella configurazione di sola produzione elettrica e sia nella configurazione di produzione combinata elettrica-termica, con il calore destinato ad alimentare processi produttivi ovvero destinato ad alimentare reti di teleriscaldamento urbano.

Appare evidente che, essendo già la provincia esportatrice netta di energia elettrica, ogni ulteriore impianto alimentato da fonti non rinnovabili peggiorerebbe il bilancio della CO₂ in maniera direttamente proporzionale ai consumi dei nuovi impianti; peraltro, l'impianto di cogenerazione in una industria che autoconsuma l'energia prodotta ovvero l'impianto di cogenerazione con teleriscaldamento urbano, ad alta efficienza e tecnologicamente avanzati, rappresentano opportunità economiche e di razionalità energetica generale impossibili da eludere.

In questi casi, la Provincia può esercitare appieno le proprie competenze in campo energetico, estese da ultimo con l'emanazione del D. Lgs. 463/99, nel momento in cui deve autorizzare la costruzione e l'esercizio dei nuovi impianti, adottando criteri di valutazione generali che privilegino, insieme alle opportune valutazioni sulle specifiche localizzazioni, la massima utilizzazione dell'energia generata.

²² Ci si riferisce alla "PROPOSTA DI DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO che istituisce una disciplina per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/91/CE del Consiglio" (Bruxelles 23/10/2001 COM (2001) 581 definitivo). La possibilità di scambiare quote di emissioni dovrebbe interessare specifiche categorie di impianto, il cui elenco completo è riportato nell'Allegato I alla proposta. In particolare, rientrano in questo elenco: gli impianti per la produzione di elettricità e calore con potenza compresa tra 20 e 50 MW; gli impianti industriali di pasta per carta a partire dal legno; gli impianti per la produzione di carta e cartoni con capacità di produzione superiore a 20 tonnellate giorno.

²³ La proposta di direttiva COM (2001) 581 prevede per coloro che non rispettano attraverso le quote il limite imposto una sanzione di 50 euro per tonnellate di emissione in eccesso fino al 2008 e di 100 euro per tonnellate di emissione in eccesso dopo il 2008, ovvero, se superiore, il prezzo a cui il mercato scambia quote equivalenti.

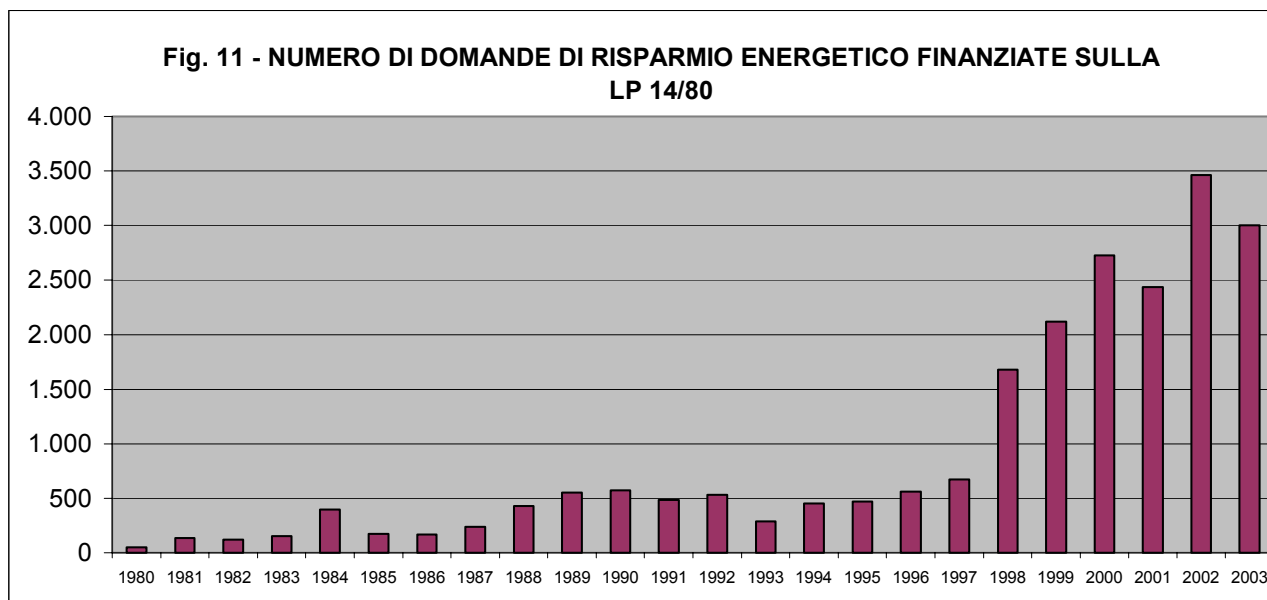
²⁴ Anche in relazione a quanto previsto dai decreti sull'efficienza energetica.

*UNO SCENARIO "ENERGY SAVING - RENEWABLES DEVELOPMENT"
COMPATIBILE CON GLI OBIETTIVI DI KYOTO*

1. I RISULTATI DELLE POLICHE ATTIVATE DALLA PAT

La Provincia di Trento ha maturato, grazie alla continuità della propria politica nel settore dell'energia, una considerevole esperienza sia sul lato della Offerta (estensione delle reti di gas naturale, teleriscaldamento a biomasse o a fonti convenzionali, Leggi provinciali n. 8/1983 e n. 14/1980) che dal lato della Domanda (promozione dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili nei settori dei consumi civili e produttivi, Legge Provinciale n. 14/1980).

Mentre gli investimenti effettuati per le estensioni delle reti del gas naturale hanno permesso di arrivare a servire circa l'80 % della popolazione residente, gli interventi di efficienza energetica e fonti rinnovabili hanno interessato complessivamente circa 20.000 richiedenti fra famiglie ed imprese, 1 ogni 23 abitanti ovvero 1 ogni 9 famiglie residenti. Nel settore del solare termico, ad esempio, si stima che gli impianti finanziati hanno superato i 44.000 mq., con una densità di 100 mq. per 1000 abitanti, paragonabile ai Paesi europei più avanzati; a parità di grado di penetrazione, in Italia ci sarebbero oggi circa 6 milioni di mq. di collettori installati, pari al doppio dell'obiettivo ipotizzato al 2010 nel "Libro Bianco per la valorizzazione delle fonti rinnovabili" approvato dal CIPE nell'agosto 1999.



Nella tabella 15. vengono riportati i principali risultati degli ultimi anni di gestione della Legge provinciale n. 14/80 in materia di incentivazione al risparmio energetico e allo sviluppo delle fonti rinnovabili. Come si può rilevare, dal 1998 il volume degli interventi e dei conseguenti investimenti della PAT ha assunto dimensioni rilevanti sia in termini assoluti che in rapporto alla popolazione residente; riportando ancora una volta il dato provinciale al livello nazionale, lo Stato dovrebbe destinare per questi interventi una somma pari a 1,5 miliardi di Euro/anno.

Tab. 15 - Quadro riepilogativo degli interventi finanziati dalla Legge provinciale n. 14/80

NUMERO DI INTERVENTI PER TECNOLOGIA

TECNOLOGIE/ANNI		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Impianti a collettori solari	n.	97	234	263	467	724	879	1045	1576
Impianti fotovoltaici	n.	3	5	4	6	7	30	56	186
Generatori di calore	n.	235	212	314	1190	1394	1789	1600	2000
Coibentazioni termiche	n.	331	293	368	573	690	914	205	224
Generatori a biomassa	n.	3	6	8	6	8	63	23	162
Reti energetiche	n.	1	1	1	1	0	4	10	3
Edifici a basso consumo	n.	0	0	0	0	0	7	79	114
Totale interventi	n.	670	751	958	2243	2823	3686	3018	4265
Totale domande finanziate	n.	519	602	670	1679	2117	2725	2569	3471

Occorre altresì sottolineare come i benefici di un così ampio spettro di interventi non ricadono solamente sul sistema energetico ma hanno un risvolto trasversale estremamente significativo sulle politiche economiche, sociali e territoriali della Provincia in termini di attività economiche indotte, occupazione, qualità della vita nelle zone marginali.

2. FORMULAZIONE DELLO SCENARIO AL 2012

Considerati pertanto:

- il quadro istituzionale e le relative competenze legislative e le capacità di intervento già testate relativamente alle azioni di governo della domanda e dell'offerta;
- la struttura dei consumi e lo scenario di previsione in assenza di ulteriori misure;
- il quadro generale di regolamentazione in corso di definizione;
- i vantaggi economici, sociali e ambientali nell'ambito di una politica attiva per la sostenibilità dello sviluppo, la Provincia Autonoma di Trento assume come priorità strategica ai fini della riduzione delle emissioni fisiche di CO₂ la promozione dell'efficienza energetica e dell'impiego delle fonti rinnovabili, da realizzarsi con il concorso di tutti i soggetti della società civile e con tutti gli strumenti disponibili.

Le tipologie degli interventi e le relative priorità sono quelle riportate nella tabella 16.

Tab. 16 - Quadro riepilogativo delle priorità di intervento per la riduzione delle emissioni fisiche di CO₂

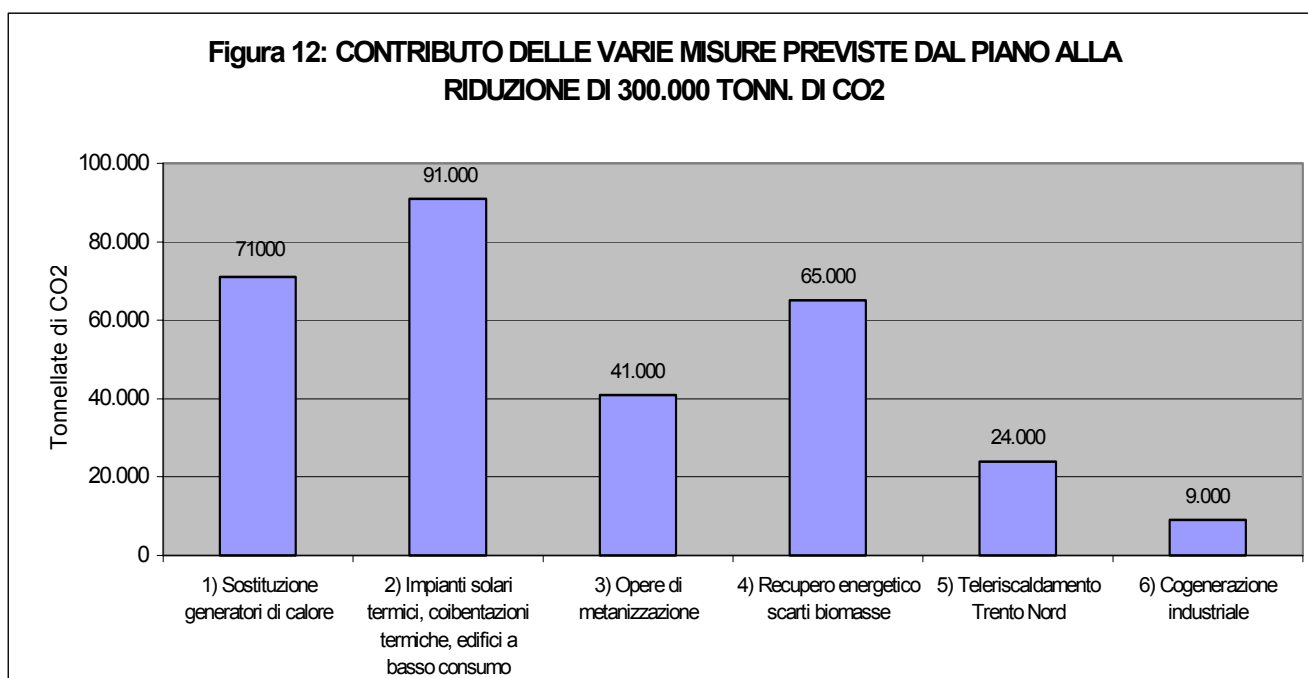
Ordine	Tipologia di intervento	Azioni
Priorità 1	A Efficienza riscaldamento usi civili	A1 Sostituzione generatori di calore A2 Produzione solare dell'acqua calda sanitaria A3 Coibentazione e Edifici a basso consumo A4 Reti teleriscaldamento A5 Azioni di contesto
Priorità 2	B Sostituzione combustibili	B1 Biomasse vs fossili (sinergia con A4 e A1) B2 Solare vs gas/elettricità (sinergia con A2) B3 Gas naturale vs prodotti petroliferi (sinergia con A1)
Priorità 3	C Trasporti	C1 Diffusione gas naturale per autotrazione (sinergia con B3) C2 Armonizzazione ed integrazione con piano dei trasporti provinciale
Priorità 4	D Controllo efficienza/emissioni grandi impianti termici (ad esempio, di potenza termica > 10 MW)	D1 Sostegno a programmi di miglioramento di efficienza energetica dei grandi impianti

Le minori emissioni di CO₂ che potrebbero derivare da misure prese in coerenza all'ordine di priorità stabilito per il conseguimento dell'obiettivo di ridurre le emissioni provinciali di anidride carbonica di 300.000 tonnellate entro il 2012, sono indicate nella tabella 17²⁵.

²⁵ Per una descrizione delle ipotesi relative alla quantificazione dei risparmi di energia e delle minori emissioni di CO₂, vedi appendice 4 tabella 10.

Tab. 17 - Misure necessarie per la riduzione di 300.000 T di CO₂ al 2012

MISURA	Risparmio (Tep)	Riduzione emissioni da risparmio (T CO ₂)	Riduzione emissioni da sostituzione (T CO ₂)	Minori emissioni (T CO ₂)
MISURE DI EFFICIENZA E DI UTILIZZO DI FONTI RINNOVABILI				
Sostituzione generatori di calore	23.000	71.000	-	71.000
Impianti solari termici, coibentazioni termiche, edifici a basso consumo	29.000	91.000	-	91.000
Opere di metanizzazione	4.000	12.000	29.000	41.000
<i>SUB-TOTALE DM 24/04/2001</i>	<i>56.000</i>	<i>174.000</i>	<i>29.000</i>	<i>203.000</i>
Recupero energetico scarti biomasse	(20.000)	-	65.000	65.000
Teleriscaldamento Trento Nord	10.000	24.000	-	24.000
Cogenerazione industriale	3.000	9.000	-	9.000
<i>SUB-TOTALE USI TERMICI</i>	<i>13.000</i>	<i>33.000</i>	<i>65.000</i>	<i>98.000</i>
TOTALE A:	69.000	207.000	94.000	301.000
ALTRE MISURE DI COMPENSAZIONE				
1) Trasporti locali e mobilità potenziamento trasporto ferroviario infraprovinciale, mobilità urbana: promozione metano per autotrazione	12.000	6.000	14.000	50.000
Miglioramento efficienza negli impianti termoelettrici	8.000	20.000	-	20.000
Elasticità assorbimenti filiera bosco	-	-	80.000	80.000
TOTALE B:	20.000	56.000	94.000	150.000

Figura 12: CONTRIBUTO DELLE VARIE MISURE PREVISTE DAL PIANO ALLA RIDUZIONE DI 300.000 TONN. DI CO₂

Considerata la scelta della Provincia di puntare strategicamente sulla promozione dell'efficienza, il peso della riduzione programmata delle emissioni viene demandato, in una fase previsiva, esclusivamente agli interventi prettamente energetici (sez. "A" della tabella 17), che produrrebbero un risparmio di 69 mila Tep e 301.000 ton di CO₂ e contribuirebbero per il 100% alla copertura del gap tra il livello tendenziale delle emissioni e l'obiettivo provinciale legato al protocollo di Kyoto. Gli interventi della sez. "B", originati dalla soluzione di problemi della mobilità infraprovinciale e dei relativi effetti sulla qualità dell'aria, nonché le quantità legate all'elasticità degli assorbimenti del bosco, possono essere considerati in posizione di riserva, come valvola di regolazione alla luce della dinamica reale dei futuri consumi di energia e delle emissioni associate.

Dalle due precedenti tabelle si evidenzia come la massima priorità sia stata assegnata al settore degli usi termici civili attraverso la promozione dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili. In particolare, si sono indicati ai primi posti gli interventi nel campo della sostituzione di generatori di calore con nuove caldaie della migliore tecnologia disponibile in fatto di efficienza energetica e di riduzione delle emissioni inquinanti; tali interventi, se opportunamente incentivati, possono essere effettuati con notevole facilità in quanto si inscrivono nei normali processi di sostituzioni/nuove installazioni impiantistiche e non presentano extracosti particolarmente elevati. Inoltre, l'intervento di sostituzione potrebbe essere ulteriormente stimolato dalla corretta informazione sul rendimento dell'impianto e sulle sue emissioni che il cittadino potrebbe ricevere dall'operatore e/o dal verificatore nel corso della manutenzione obbligatoria annuale e dalle relative verifiche già avviate dalla Provincia. Ai fini della riduzione delle emissioni di anidride carbonica, gli effetti della sostituzione della caldaia potrebbe trovare sinergia con la sostituzione del combustibile, altra tipologia di intervento con priorità 2, che si ottiene nel corso dei lavori di metanizzazione di nuove parti del territorio o di estensioni di reti esistenti.

Seguono, come efficacia, le altre azioni nel settore dell'efficienza-fonti rinnovabili come il solare termico, la coibentazione degli edifici, l'edilizia a basso consumo e le reti di teleriscaldamento, che sono parte di interventi più vasti nel campo del recupero edilizio, della nuova edificazione e della progettazione urbanistica.

Parallelamente alla incentivazione alla realizzazione di questi interventi è indispensabile che l'Amministrazione si attivi per promuovere tutte le azioni di contesto, normative, regolamentari, di scelte partecipate al fine di intercettare le occasioni più propizie e per rendere l'efficienza energetica e la riduzione dei gas-serra fattori trasversali alle politiche provinciali.

A titolo esemplificativo delle opportunità/sinergie da cogliere, andranno sostenuti progetti particolarmente innovativi nel campo della sostenibilità in cui si uniscano gli aspetti urbanistici, il recupero di tradizioni, materiali ed edifici locali a metodi e tecniche innovative di progetto e di impianto. Un aspetto particolarmente interessante da valutare, nell'ambito del processo di revisione del Piano Urbanistico Provinciale, riguarda la potenzialità che la pianificazione urbanistica e le relative norme possiedono, a tutti i livelli, di ridurre gli ostacoli non tecnici all'efficienza energetica e alla realizzazione/riconversione di edifici e insediamenti urbani nel senso della sostenibilità. Nell'ambito delle proprie competenze tecniche e normative, pertanto, la Provincia si impegnerà ad esplorare tutte le possibili sinergie fra i settori dell'urbanistica, dell'edilizia e dell'energia e ad incentivare, con misure normative, regolamentari e/o finanziarie, le iniziative di efficienza energetica.

Le tipologie di intervento B.1) nel campo della mobilità si collegano soprattutto ad azioni promosse con il concorso di altri settori dell'amministrazione provinciale, in particolare alla diffusione del metano come combustibile per autotrazione, mentre la tipologia di intervento B.2) potrebbe trarre impulso dalle proposte di direttiva in materia di emission trading e di promozione della cogenerazione.

GLI INTERVENTI PER LA RIDUZIONE FISICA DELLA CO₂

Ad una prima analisi, quindi, la tipologia di interventi che la Provincia Autonoma di Trento dovrà sollecitare per avviare un programma di riduzione delle emissioni di CO₂ pari a circa 300.000 tonnellate entro il 2012 non si discosta da quelli finanziati in questi ultimi anni in base alla legge provinciale 14/80.

A.1. SOSTITUZIONE DI GENERATORI DI CALORE

Da alcuni anni, circa la metà degli interventi incentivati riguarda la sostituzione di generatori di calore. Nell'ambito della riduzione dei consumi di energia nel settore civile, la sostituzione del generatore di calore è l'intervento più semplice da realizzare sul piano tecnico, più facile da replicare su vasta scala, più efficace e duraturo nei risultati conseguiti. Per potenziare l'efficacia degli interventi ai fini della riduzione delle emissioni di CO₂, i finanziamenti potrebbero essere erogati anche in funzione di stimolo del processo di penetrazione del gas naturale.

Negli ultimi quattro anni (2000-2003), gli interventi finanziati dalla Provincia in base alla legge provinciale 14/80 per la sostituzione di generatori di calore sono stati circa 5.000. Una stima operata su ulteriori 12.000 interventi (circa 1.200 all'anno fino al 2012, su un totale di rinnovo annuo dello stock impiantistico stimabile in circa 6.000 caldaie) indica un potenziale risparmio energetico di circa 23.000 Tep, con una riduzione delle emissioni di

CO₂ pari a 71.000 tonnellate. Per migliorare ulteriormente l'efficacia dell'intervento provinciale, andranno sollecitate prioritariamente le sostituzioni dei generatori di calore di grande taglia, tipicamente a servizio di condomini e di utenze pubbliche.

A.2. EFFICIENZA ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI

Altri interventi nel campo del risparmio energetico e delle fonti rinnovabili (1.000 impianti/anno a collettori solari, e 200 interventi/anno rispettivamente di coibentazione termiche e di edifici a basso consumo), in numero pressochè equivalente a quello registratosi negli ultimi anni, dovrebbero garantire un risparmio energetico aggiuntivo pari ad almeno 29.000 tep, con minori emissioni di CO₂ pari a 91.000 tonnellate. Il mix esatto fra le varie tipologie può essere variato progressivamente nel tempo anche in funzione dei segnali di saturazione che si registrassero nelle varie tecnologie.

A.3. METANIZZAZIONE

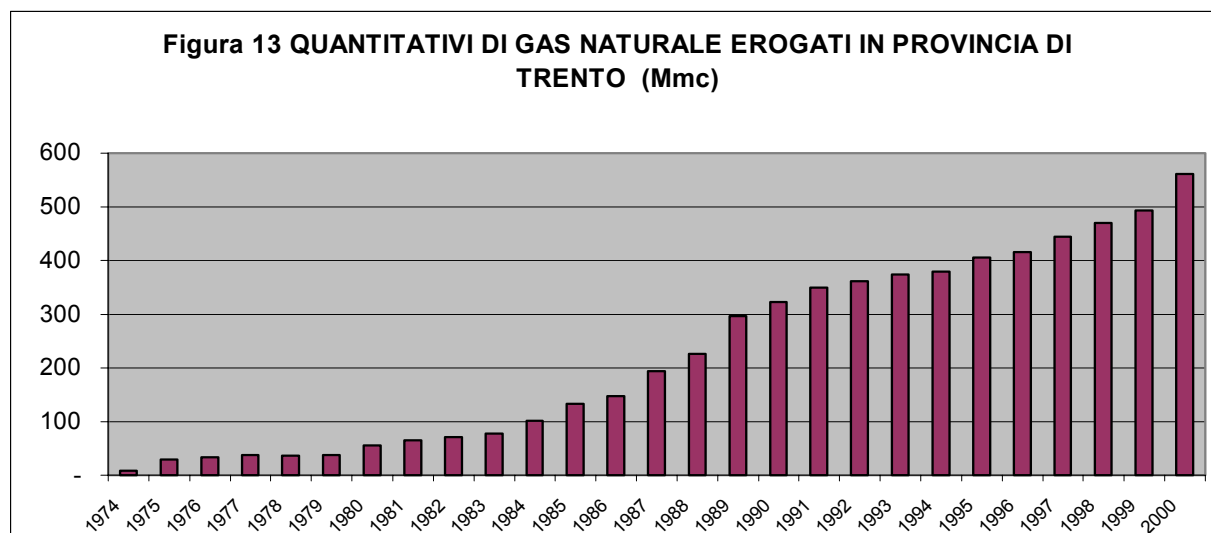
Agli inizi degli anni '80, l'infrastrutturazione per il gas naturale in Trentino era costituita solamente dalla condotta ad alta pressione Verona-Bolzano a cui erano allacciate le città di Trento e Rovereto. Complessivamente, nel 1980 venivano erogati circa 60 milioni di metri cubi di metano che rappresentavano circa il 4% di tutti i consumi energetici provinciali.

Con l'utilizzazione dei provvedimenti recati dalle LLPP 11/80 e 8/83 e con le varie edizioni del Piano di fattibilità previsti da quest'ultima legge, sono stati via via individuati nuovi ambiti di estensione delle reti di distribuzione; alla conclusione di una prima fase del progetto, che si colloca intorno al 1991/92, si erogavano già più di 200 milioni di mc. di gas in 43 comuni della Valle dell'Adige, del Basso Sarca e della Valsugana; successivamente, grazie anche al potenziamento delle dorsali di trasporto e ad alcuni interventi di chiusura ad anello promossi dalla SNAM, è stato possibile pianificare l'estensione di ramali e reti di distribuzione in Val di Non, nel Tesino, nelle Valli Giudicarie e nella valle dei Laghi, mentre altre iniziative interessavano anche le valli di Cembra, Fiemme e Fassa e l'altipiano di Lavarone e Folgaria.

A tutto il 2002, sono state posate e sono in esercizio reti di distribuzione del metano in 92 comuni della provincia, mentre in altri 11 le reti sono pianificate e finanziate e in 34 il servizio di distribuzione è già stato deliberato; complessivamente, gli abitanti serviti saranno circa 387.000, pari all'82% della popolazione residente e l'erogazione di gas naturale, tra settore civile ed industriale, supererà i 500 milioni di metri cubi all'anno.

Anche se il grosso della metanizzazione è già stato attuato, per il futuro è prevedibile una ulteriore, anche se più limitata, diffusione del gas naturale, ponendo particolare attenzione agli aspetti di sicurezza e di continuità dell'alimentazione; il sistema di reti di trasporto "provinciale", infatti, per come si è realizzato, può presentare alcune situazioni di oggettiva insicurezza circa l'alimentazione delle necessarie quantità di gas e la continuità di funzionamento.

Al fine di poter programmare e pianificare la realizzazione degli opportuni tratti di rete, la Provincia istituirà, nell'ambito delle proprie competenze statutarie, un sistema di reti di trasporto di interesse provinciale che avrà come obiettivo principale il miglioramento della sicurezza complessiva del sistema attuando la chiusura di alcuni anelli delle reti di trasporto e, ove fattibile, promuovendo la realizzazione di reti di distribuzione comunali nelle aree contigue.



Dalla graduale esecuzione delle ulteriori opere di metanizzazione già pianificate e/o finanziate (Valle dei Laghi, Altopiano della Paganella, Feeder Pieve di Bono-Tione e rispettivi Comuni, completamento delle reti nelle Valli di Fiemme, Fassa e sull'Altipiano di Lavarone-Folgaria, estensioni varie di reti esistenti) nonché dalla realizzazione del collegamento Cles-Tione fra la Val di Non, la Val di Sole e la Val Rendena, sarà consentito l'allaccio, in un'ipotesi conservativa, di circa 21.000 nuove utenze equivalenti entro il 2012, apportando, nel quadro degli obiettivi del nuovo Piano energetico-ambientale provinciale, un significativo contributo alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e alla immissione di CO₂.

È opportuno sottolineare che gli investimenti incentivati dalla Provincia per la diffusione del metano e le relative maggiori quantità di gas erogato hanno comportato un beneficio diretto per le finanze della stessa Provincia grazie alla possibilità di introitare nel Bilancio i proventi relativi all'imposta di consumo.

Le nuove utenze acquisite entro il 2012 consentirebbero di risparmiare 4.000 Tep, con una contrazione delle emissioni di CO₂ di circa 12.000 tonnellate per una maggiore efficienza impiantistica e di ulteriori 29.000 tonnellate per effetto sostituzione. Nel nuovo quadro di liberalizzazione del mercato finale del gas naturale, l'erogazione di finanziamenti pubblici per sostenere ulteriori progetti per la metanizzazione andrà comunque sottoposta ad un'attenta valutazione socio-economica ed ambientale, nella quale dovrebbe potere trovare una valorizzazione sempre più precisa la riduzione delle emissioni di anidride carbonica.

A.4. BIOMASSE

Sono stati inoltre considerate circa 20.000 Tep aggiuntive, ottenute da biomasse recuperate da scarti di lavorazione, destinate all'alimentazione di reti di teleriscaldamento entrate in esercizio a partire dal 2000, di prossima realizzazione ovvero per le quali sono in corso studi di fattibilità, nonché da biomasse provenienti da boschi e destinate ad alimentare impianti anche individuali ad alta efficienza. Le minori emissioni di CO₂ deriverebbero, in questo caso, dalla sostituzione di fonti fossili altrimenti consumate per usi termici.

Il forte sviluppo atteso della produzione termica da biomasse, come si sta attuando in seguito alle azioni di sostegno della Provincia, richiede peraltro una particolare focalizzazione da parte della Provincia stessa alla promozione della più efficace organizzazione dei sistemi di raccolta e trasporto degli scarti di lavorazione e alla diffusione delle tecnologie più efficienti per la loro combustione ed il controllo delle emissioni.

Tab. 18. - Impianti di teleriscaldamento a biomassa in provincia di Trento

	Località	Stato di avanzamento	Potenza MWt (biomassa)	Consumi di biomassa metri steri / Tep
1	<i>Predazzo</i>	In attività	2,5	14.000 / 1.050
2	<i>Cavalese</i>	In attività	8	42.000 / 3.150
3	<i>S. Martino di Castrozza</i>	In attività	9	35.000 / 2.625
4	<i>Madonna di Campiglio</i>	Finanziata	10	42.000 / 3.150
6	<i>Fondo</i>	In corso di realizzazione	4,9	24.000 / 1.190
5	<i>Revò</i>	In corso di progettazione	2,5	5.000 / 375
7	<i>Malè</i>	In corso di progettazione	0,6	3.000 / 225
8	<i>Malosco</i>	In corso di progettazione		
9	<i>Tres</i>	In corso di progettazione		
10	<i>Val di Ledro</i>	Studio di fattibilità		
11	<i>Val Giudicarie</i>	Studio di fattibilità		
12	<i>Don</i>	Studio di fattibilità		
13	<i>Grumes</i>	Studio di fattibilità		
14	<i>S. Michele aA</i>	Studio di fattibilità		
15	<i>Cloz</i>	Studio di fattibilità		
16	<i>Faver</i>	Manifestazione d'interesse		
17	<i>Val dei Mocheni</i>	Manifestazione d'interesse		
	TOTALE		37,5	165.000 / 11.765

A.5. TELERISCALDAMENTO DI TRENTO NORD

L'ipotizzata entrata in funzione in località Ischia Podetti di Trento di un termovalorizzatore di rifiuti urbani, a partire dal 2007, permetterebbe di disporre di una notevole quantità di energia termica da poter distribuire, tramite teleriscaldamento, nella zona residenziale, commerciale e industriale della periferia nord di Trento. Nello

studio di VIA dell'impianto è stata eseguita una prima e sommaria valutazione dell'energia vendibile, stimata in circa 22.400 Tep, che andrebbe a sostituire una analoga quantità di energia di origine fossile; tuttavia, per tenere in qualche modo conto delle numerose variabili in gioco, non ultima la scansione temporale della realizzazione dell'impianto e della posa in opera delle condotte per il teleriscaldamento, si è assunta per il Piano una quantità di energia risparmiata pari a 10.000 Tep.

L'impianto sarà dotato di una linea di produzione elettrica che potrà immettere nella rete nazionale, al netto degli autoconsumi, circa 150 GWh; tale quantità di energia, pur essendo considerata, ai sensi delle vigenti normative, di origine rinnovabile e quindi potenzialmente beneficiabile dei "certificati verdi", non viene conteggiata, come argomentato precedentemente, ai fini della riduzione della CO₂.

A.6. COGENERAZIONE

Ulteriori 3.000 Tep, pari a circa 9.000 ton di CO₂, potranno essere risparmiate, secondo il trend registratosi negli ultimi anni, da interventi di cogenerazione attuabili nel settore industriale e alberghiero, nell'ambito delle tipologie attualmente finanziate dalla PAT.

Complessivamente, le tipologie di intervento prettamente energetiche raggruppate sotto la sez. "A" della Tab.17, dovrebbero realizzare ampiamente le 29.000 Tep di risparmio energetico stimate da ENEA come contributo atteso dalle misure di risparmio energetico a cui sarebbero obbligati i distributori di energia elettrica e gas naturale operanti in nella Provincia di Trento.²⁶

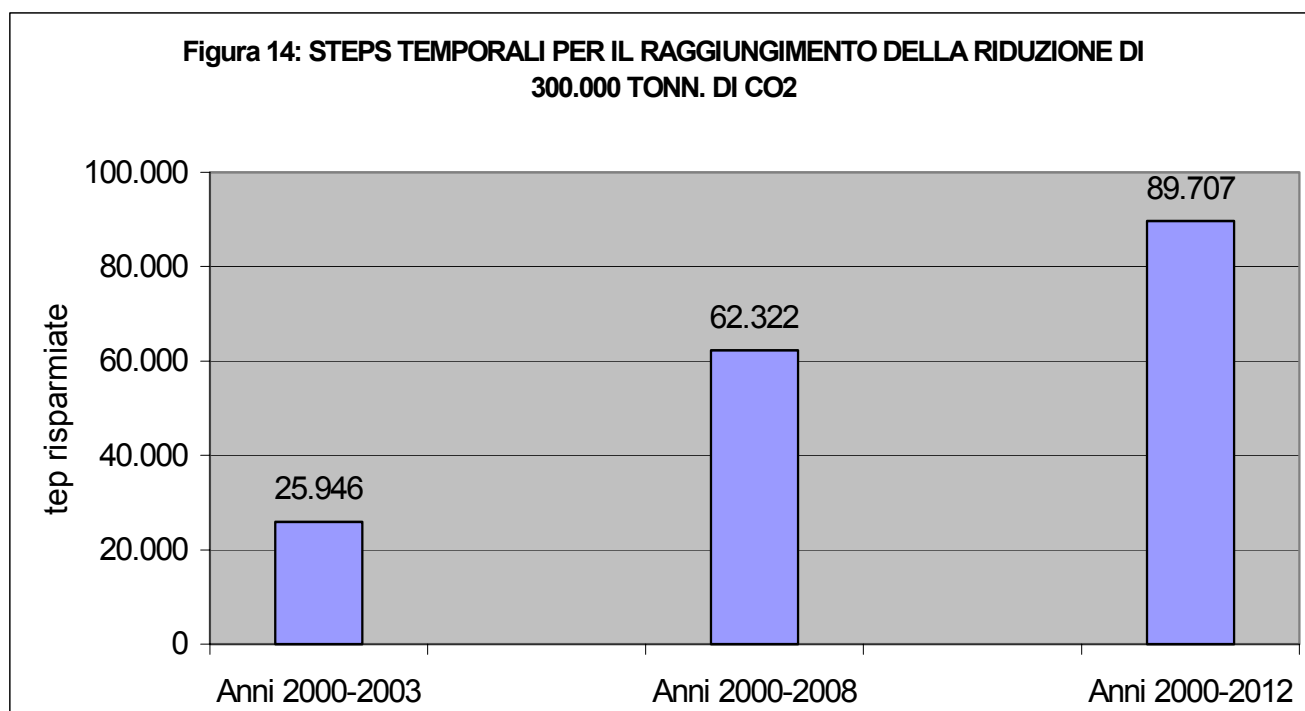
La Tab. 19 mostra gli steps temporali per raggiungere l'obiettivo delle 69.000 Tep di energia risparmiata e le 300.000 ton di CO₂ al 2012, distinti per ogni misura prevista dal Piano. Nella tabella è stata inserita la previsione di una verifica al 2008 alla quale poter registrare i risultati conseguiti ed eventualmente tarare le azioni per il rimanente periodo di previsione del Piano.

Tab. 19. - Steps temporali per la verifica del raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei consumi e delle emissioni di CO₂

Tipologia di intervento	Anni 2000-2003 (interventi in atto)		Verifica 2008 (nuovi interventi 2004-2008)		Obiettivo 2012 (totale interventi 2000-2012)		Totale Piano (valori arrotondati)	
	n. interventi	risparmio TEP	n. interventi	risparmio TEP	n. interventi	risparmio TEP	n. interventi	risparmio TEP
caldaie individuali	4.597	4.737	6.500	5.200	16.297	14.097	16.300	14.000
caldaie condominiali	-	-	1.000	5.000	1.800	9.000	1.800	9.000
TOTALE 1		4.737		10.200		23.097	18.100	23.000
integrati non prioritari*	544	1.543			544	1.543	500	2.000
collettori solari	2.301	2.847	5.000	4.000	11.301	10.047	11.300	10.000
cappotti	664	1.403	1.000	1.700	2.464	4.463	2.540	4.000
edifici BC	298	1.073	1.000	3.500	2.098	7.373	2.100	7.000
integrati prioritari*	2.362	5.166	-	-	2.362	5.166	2.300	5.000
interventi cofinanziati*	413	380	-	-	413	380	400	1000
TOTALE 2	-	12.412	-	9.200	-	21.883	19.340	29.000
nuove metanizzazioni	-	-	18.500	3.561	21.600	4.000	21.000	4.000
TOTALE 3				3.561		4.000	21.000	4.000
caldaie a biomassa	197	1.073	500	2.500	1.097	5.573	1.100	5.000
telerisc. biomassa	2	6.750	10	6.715	23	15.065	23	15.000
TOTALE 4		7.823		9.215		20.638	1.123	20.000
telerisc. Trento Nord				3.200		10.000		10.000
cogenerazione ind.le	11	1.354	10	1.000	30	3.000	30	3000
TOTALE GENERALE		25.946		36.376		89.707		89.000

* categoria di interventi con più tecnologie previsti nei Criteri della LP.14/80 attualmente operanti.

²⁶ In realtà, i decreti ministeriali obbligano le aziende di distribuzione a conseguire almeno il 50% del risparmio energetico attraverso una corrispondente riduzione dei consumi del vettore energetico distribuito: in base alle stime ENEA, dovrebbero essere "risparmiate" circa 7.500 Tep di energia elettrica.



B.1. TRASPORTI LOCALI E MOBILITÀ

La Provincia di Trento si è impegnata negli ultimi anni nella realizzazione di un rilevante programma di investimenti nel settore dei trasporti locali e della mobilità sostenibile, coerentemente con l'Atto di indirizzo sulla mobilità formalmente adottato dalla Giunta provinciale. Fra le principali linee riportate nell'Atto, sono rilevanti ai fini del Piano:

- privilegiare il modo "su ferro" e "a fune";
- privilegiare il trasporto pubblico;
- sviluppare la "mobilità pulita";
- adottare politiche di controllo e orientamento della domanda;
- incentivare l'intermodalità.

Da alcuni interventi nel campo dei trasporti locali (realizzazione collegamento metropolitano Trento - Borgo Valsugana; potenziamento linea ferroviaria Trento - Malè; misure varie per la mobilità urbana) ci si può attendere probabilmente un minore consumo di prodotti petroliferi pari a circa 12.000 Tep, con una riduzione nell'ordine di 35.000 tonnellate di CO₂.

Risulta controverso, e quindi per il momento non conteggiato, inserire fra i risultati delle politiche provinciali le potenziali emissioni evitate di CO₂ derivanti dallo spostamento del traffico merci verso la ferrovia del Brennero. Infatti, il risparmio derivante dalla riduzione del traffico autostradale potrebbe non comparire o comparire solo parzialmente nelle statistiche delle vendite di prodotti petroliferi; anzi queste potrebbero vedere incrementare le quantità se i veicoli pesanti dovessero riempire il loro serbatoio presso punti di scambio intermodale situati nel territorio della provincia. Da un punto di vista quantitativo, peraltro, le azioni finalizzate allo spostamento di quote di traffico merci dalla gomma alla ferrovia stanno cominciando a dare i propri frutti.

Tab. 20 - Movimentazioni merci nel terminal intermodale di Trento

anno	n. treni	tonnellate
1998	451	107.864
1999	581	104.030
2000	1.807	875.782
2001	2.545	1.551.243
2002	2.834	1.752.022

Un ulteriore significativo contributo può arrivare dal previsto potenziamento della distribuzione di gas naturale come combustibile per autoveicoli e dal connesso incentivo alla trasformazione o acquisto di veicoli alimentati a metano. Attualmente viene erogato dai due distributori in attività un quantitativo pari a circa 1.800.000 Kg di metano per un parco veicoli pari a circa 600 unità. Con un opportuno sostegno anche alla realizzazione di una decina di nuovi punti di distribuzione opportunamente localizzati sul territorio, si ipotizza di arrivare al 2012 ad avere un parco veicoli alimentati a metano di 15.000 unità (il 4% circa dell'attuale parco circolante), per un consumo di metano stimabile in 20.000.000 di Kg; oltre agli altri evidenti vantaggi sulla qualità locale dell'aria, ciò consentirebbe di evitare l'immissione in atmosfera di 14.000 ton di CO₂.

In questa operazione di ampliamento del parco veicolare a bassa emissione di inquinanti, sarà data priorità, attraverso i più efficaci strumenti partecipativi e finanziari, agli Enti e soggetti proprietari di flotte o che esercitano attività convenzionate di trasporto.

Tab. 21. - Azioni per la riduzione dei consumi nel settore dei trasporti

Azioni	Risparmio energetico (tep)	Riduzione CO ₂ (tonn)
Potenziamento collegamento ferroviario Trento - Borgo Valsugana	6.461	18.738
Potenziamento ed allungamento collegamento ferroviario Trento - Malé	4.038	11.711
Misure di riduzione del traffico urbano	1.050	3.045
Diffusione parco veicoli a metano	-	14.000
TOTALE (arrotond.)	12.000	50.000

B.2. IMPIANTI TERMOELETTRICI

Si è valutato che un eventuale miglioramento di efficienza degli impianti di produzione termoelettrica più obsoleti, ad esempio con dei cicli combinati, possa portare ad un minor consumo di 8.000 Tep e ad emissioni evitate pari a quasi 20.000 tonnellate.

Relativamente invece alla possibilità di nuove produzioni, come accennato in precedenza, l'insediamento di impianti termoelettrici ex-novo nella Provincia di Trento potrebbe rendere estremamente difficoltoso il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di anidride carbonica poiché, salvo eventuali meccanismi di "sterilizzazione" del computo di emissioni, ciò comporterebbe considerevoli aumenti dei consumi di energia e delle corrispondenti emissioni di CO₂. Il rilascio delle necessarie autorizzazioni alla costruzione ed esercizio degli impianti, di competenza della Provincia, dovrebbe quindi essere attentamente valutato per i suoi effetti sul sistema energetico provinciale e comunque essere subordinato al rispetto dei criteri autorizzativi generali previsti dall'Accordo siglato tra Governo e Conferenza Unificata il 5 settembre 2002.

In particolare, con riferimento a tale documento, i criteri più pertinenti alla situazione energetica, ambientale ed industriale della Provincia di Trento sembrano i seguenti: b) coerenza con le esigenze di fabbisogno energetico e di sviluppo produttivo...; d) grado di innovazione tecnologica, con particolare riferimento al rendimento energetico ed al livello di emissioni dell'impianto proposto; f) massimo utilizzo proposto dell'energia termica cogenerata; g) riduzione o eliminazione, ove esistano, di altre fonti di produzione di energia e di calore documentata con apposite convenzioni e accordi volontari con le aziende interessate; h) diffusione del teleriscaldamento, in relazione alla specifica collocazione dell'impianto, finalizzato alla climatizzazione anche delle piccole utenze produttive e delle utenze private di piccole dimensioni, con la messa a disposizione di un servizio di pubblica utilità per i centri urbani coinvolti; j) riutilizzo prioritario di siti industriali già esistenti, anche nell'ambito dei piani di riconversione di aree industriali.

Tab. 22. - *Variazione dei consumi e delle emissioni di CO₂ per settore e per fonte al 2012 nei due scenari*

	Tendenziale 2012 migl. Tep	Risparmio 2012 migl. Tep	Differenza migl. Tep	Tendenziale 2012 migl. tCO ₂	Risparmio 2012 migl. tCO ₂	Differenza migl. tCO ₂
USI CIVILI	662 (39%)	596 (37%)	-66	1141 (32%)	850,3 (26%)	-291
<i>di cui: Prodotti petroliferi</i>	189 (29%)	74 (12%)	-115	586 (51%)	229,5 (27%)	-357
<i>di cui: Gas naturale</i>	236 (36%)	264 (44%)	+28	555 (49%)	620,8 (73%)	+66
TRASPORTI	612 (36%)	600 (38%)	-12	1784 (50%)	1731 (54%)	-53
<i>di cui: Prodotti petroliferi</i>	587 (96%)	575 (96%)	-12	1761 (99%)	1708 (99%)	-53
INDUSTRIA	316 (19%)	313 (20%)	-3	445 (12%)	436 (14%)	-9
<i>di cui: Prodotti petroliferi</i>	13 (4%)	10 (3%)	-3	42 (9%)	33 (8%)	-9
<i>di cui: Gas naturale</i>	171 (54%)	171 (55%)	0	403 (91%)	403 (92%)	0
AGRICOLTURA	26 (2%)	26 (2%)	0	59 (2%)	59 (2%)	0
TERMOELETTRICO	70 (4%)	62 (4%)	-8	165 (5%)	145 (5%)	-20
TOTALE	1.686 (100%)	1.597 (100%)	-89	3.594 (100%)	3.221 (100%)	-373
<i>di cui: Prodotti petroliferi</i>	808 (48%)	678 (42%)	-130	2448 (68%)	2030 (63%)	-419
<i>di cui: Gas naturale</i>	487 (29%)	507 (32%)	+20	1145 (32%)	1190,8 (37%)	+46
<i>di cui: Combustibili solidi</i>	100 (6%)	121 (8%)	+21	0	0	0
<i>di cui: Energia elettrica</i>	291 (17%)	291 (18%)	0	0	0	0

La tabella 22 mostra la proiezione al 2012 nei due scenari, “tendenziale” e “risparmio”, e gli effetti nei vari settori e per le varie fonti, delle misure di riduzione di consumi e di emissioni di CO₂. Oltre al risultato complessivo, va rilevata la forte riduzione assoluta dei consumi di prodotti petroliferi nel settore degli usi civili che prefigura, grazie all’estensione della metanizzazione e dell’impiego massiccio di biomasse, una virtuale “uscita dal petrolio” almeno in questo segmento di consumi.

Figura 15: SCENARIO TENDENZIALE E OBIETTIVO DEI CONSUMI ENERGETICI TOTALI (Ktep)

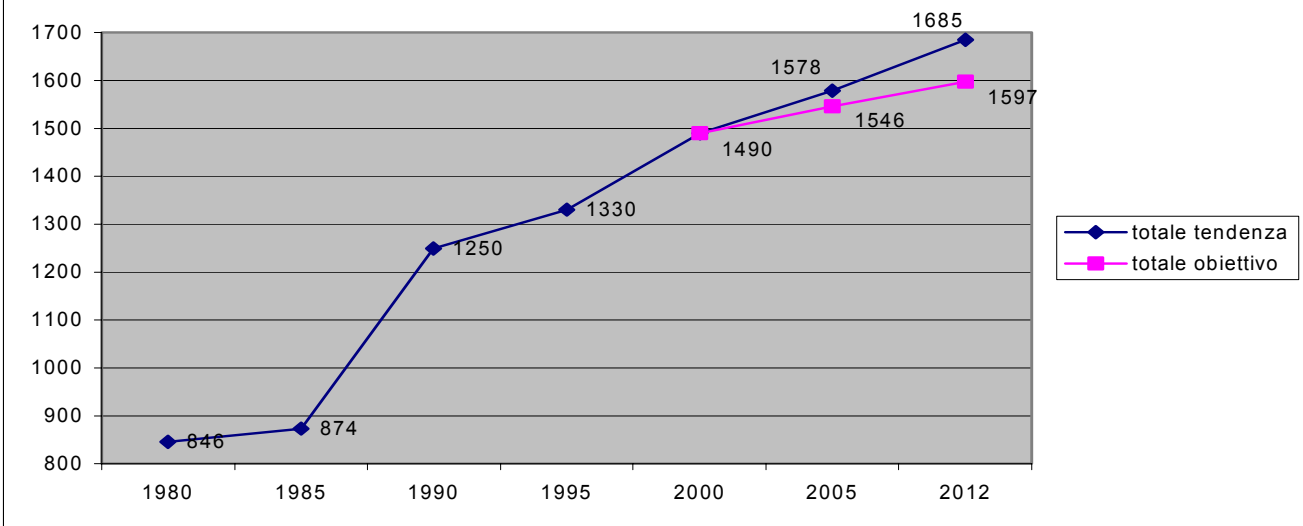
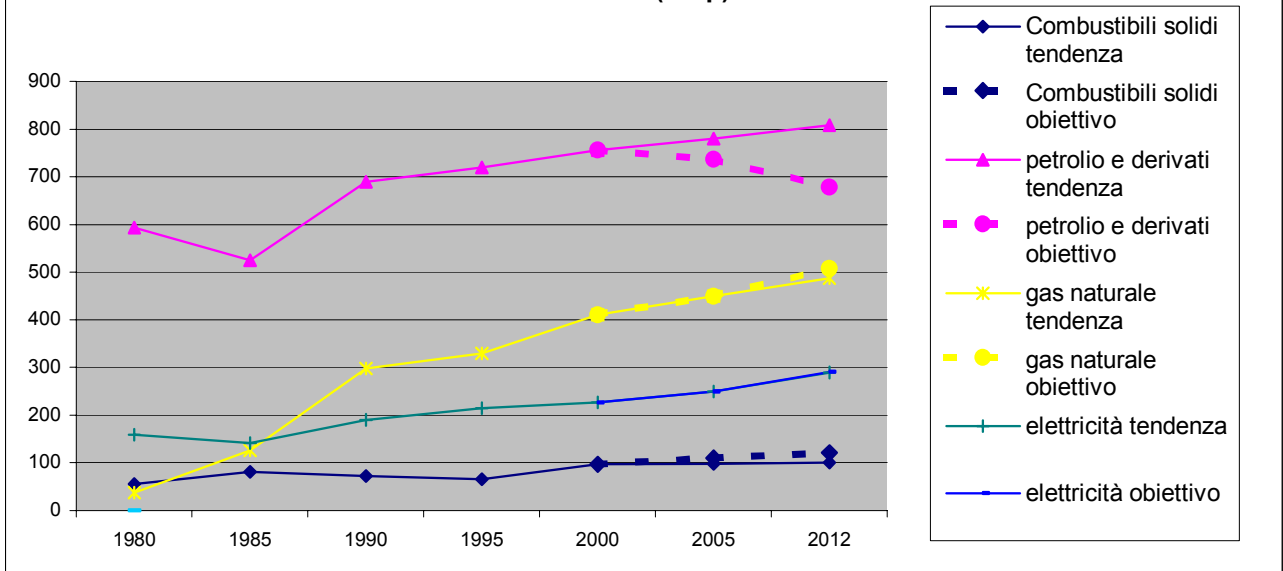
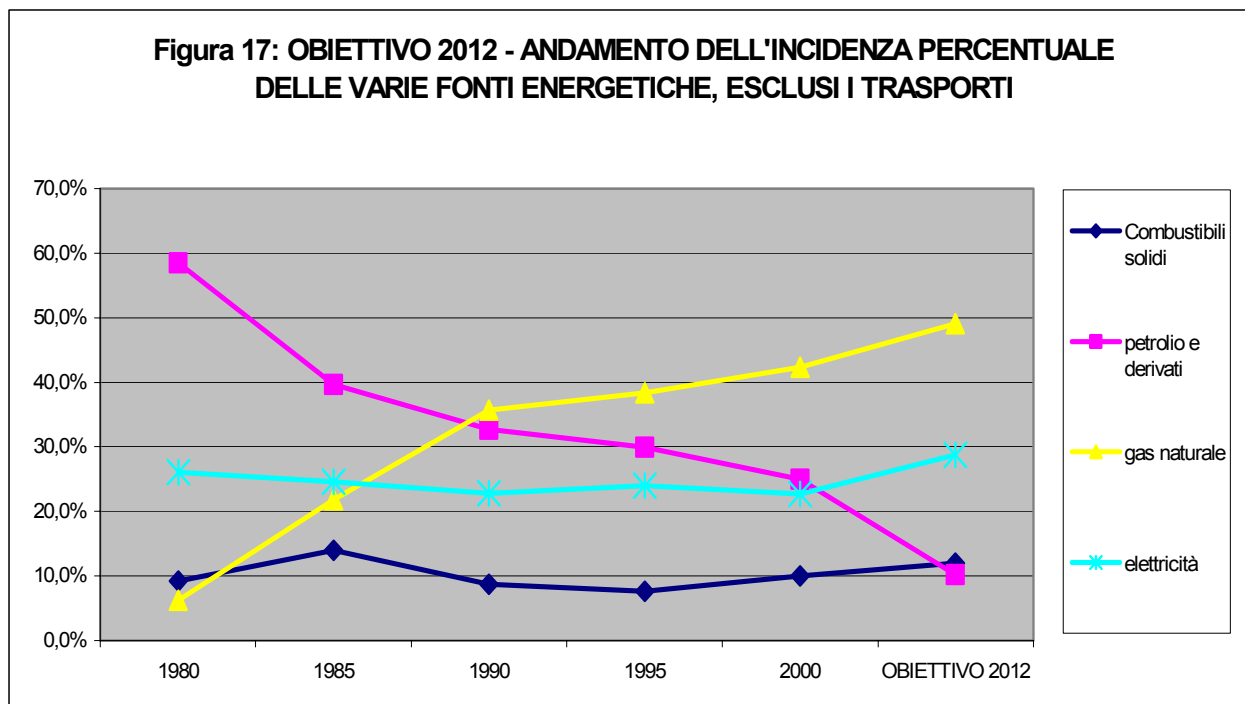


Fig. 16: SCENARIO TENDENZIALE E OBIETTIVO DEI CONSUMI ENERGETICI PER FONTE (Ktep)





ULTERIORI INIZIATIVE DI CONTESTO

Un ruolo non secondario per garantire il raggiungimento degli obiettivi quantitativi e per aumentare la consapevolezza nei confronti dell'efficienza energetica può rivestire la leva degli strumenti normativi, amministrativi finanziari e di "moral suasion" a disposizione dell'Amministrazione provinciale. A titolo meramente elencativo e non esaustivo, possono essere citati come esempio di "best practices" gli accordi volontari con Enti, Organizzazioni, Associazioni, come ad esempio quelli stipulati con la Federazione delle Cooperative e con l'Acli-Casa, da estendere ai soggetti maggiormente presenti come attori nel settore dei consumi civili (Comuni, Enti pubblici o funzionali, Associazioni professionali, Aziende operanti nel settore dei servizi, ecc.).

La responsabilità su obiettivi e azioni andrà peraltro ripartita, nel rispetto dei principi di responsabilità e sussidiarietà che stanno alla base della riforma istituzionale, ai vari livelli del governo del territorio; i Comuni e le loro aggregazioni andranno pienamente coinvolti sugli obiettivi di efficienza e di sostenibilità attraverso, ad esempio, la predisposizione di bilanci energetici comunali, il recepimento di apposite misure di facilitazione all'interno degli strumenti urbanistici, la proposizione di utente modello.

La stessa Provincia, in qualità di proprietario e gestore di un parco edilizio e di veicoli particolarmente consistente, assumerà il ruolo di utente-modello nel perseguimento della massima efficienza energetica compatibile con la migliore tecnologia disponibile sul mercato, assumendo tutte le determinazioni tecniche, organizzative e gestionali idonee al raggiungimento di tale obiettivo.

Inoltre, grazie anche all'ampliamento delle competenze stabilite nel D. Lgv. 463/99, la Provincia valuterà l'introduzione di una organica normativa provinciale di promozione dell'efficienza energetica contenente, ad esempio, limiti più restrittivi in materia di caratteristiche di dispersione degli edifici nonché l'introduzione della certificazione energetica come ulteriore strumento per migliorare l'efficienza energetica del parco edilizio al fine di dare la più completa attuazione alla Direttiva comunitaria 2002/91 sul rendimento energetico nell'edilizia.

LA FORMAZIONE E L'INFORMAZIONE

Un altro capitolo importante nell'azione provinciale dev'essere costituito dalla formazione ed informazione sui problemi dell'energia, dei cambiamenti climatici, della sostenibilità. Questa attività assumerà una rilevanza sempre più decisiva per assicurare la condivisione degli obiettivi a tutti i livelli e il pieno successo delle azioni dell'Amministrazione, ivi comprese le incentivazioni sotto forma di contributi. Nell'ambito della formazione e dell'informazione andranno perciò intensificate tutte le collaborazioni e le iniziative congiunte con gli altri Attori

istituzionalmente competenti, promuovendo tra l'altro, a livello di istituti scolastici e di Enti pubblici, la realizzazione di attività informative e di realizzazione di interventi dimostrativi che assicurino la massima ricaduta in termini di conoscenze e di diffusione delle esperienze.

La presenza dell'Università di Trento offre grandi opportunità in termini di formazione delle future figure professionalizzate, di sviluppo delle conoscenze del territorio, di ricerca e sviluppo tecnologico; la Provincia e i suoi enti collegati hanno già attivato con la varie facoltà dell'Università proficue collaborazioni che andranno ulteriormente sviluppate anche per tenere conto dei rapidi mutamenti del quadro normativo-istituzionale e degli sviluppi delle tecnologie energetiche più appropriate per il sistema trentino.

IL FABBISOGNO FINANZIARIO

Il fabbisogno finanziario che la PAT dovrà programmare per permettere il raggiungimento dell'obiettivo delle 300.000 tonnellate di CO₂ al 2012 è stimabile, ad esclusione delle iniziative di nuova metanizzazione, in 9-10 milioni di Euro all'anno, cifra equivalente a quanto stanziato negli ultimi esercizi finanziari. Tali risorse potranno essere significativamente ridotte attraverso un eventuale ridisegno delle intensità di contributo e/o delle spese ammissibili, da relazionare più strettamente con l'efficacia degli interventi, e, soprattutto, attraverso una sinergia con i nuovi strumenti di incentivazione dell'efficienza energetica ("certificati di efficienza"), con gli auspicabili incentivi alla riduzione della CO₂ di provenienza nazionale o in sinergia con le risorse provenienti dal Documento Unico di Programmazione 2000-2006 (DOCUP).

Al fine di garantire la continuità dei flussi finanziari di investimento e sostegno alle attività portanti di riduzione del CO₂, la PAT provvederà ad attivare prioritariamente meccanismi di finanza innovativa volti a premiare le attività che garantiscano una efficacia nel risultato ambientale, economico e sociale tali da avviare, almeno in parte, flussi finanziari positivi in grado di alimentare investimenti successivi aventi forse minor rilevanza in termini di valore assoluto per la compressione dei consumi, del relativo inquinamento da CO₂ ma uguale dignità e necessità di intervento tanto ai fini ambientali che sociali.

A base dei meccanismi di finanza innovativa saranno assunti i concetti di:

- Finanziamento Tramite Terzi (FTT/TFP) nel senso di capacità di autofinanziamento dei progetti sulla base dei risparmi generati tramite la compressione dei consumi,
- Gestione della Domanda (GD/DSM) nel senso di indirizzo della politica degli interventi mirata alla soddisfazione delle reali necessità energetiche nell'ottica dei cittadini "utenti" dell'energia
- DER nel senso di energia distribuita localmente in base alle necessità dei territori e degli utenti ivi residenti ed operanti
- Aggregazione dei piccoli utenti in progetti di risparmio energetico ad alta efficienza autofinanziati in condizioni di TPF
- Condivisione dei risparmi conseguiti nei progetti di efficienza energetica avviati
- Attivazione dell'ASPE in funzione di ESCO al fine di diffondere e massimizzare gli interventi di efficienza sul territorio mediante l'adozione del meccanismo di Contratti a Risultato Garantito (CRG/EPC)
- Certificazione dei risultati conseguiti e loro cartolarizzazione in un Fondo Ambientale cui far confluire anche i Certificati di efficienza energetica, certificati verdi, certificati da CO₂, e quelli eventualmente derivanti da attività di Joint Implementation e Clean Development Mechanisms, secondo i meccanismi previsti dal protocollo di Kyoto. Funzione del Fondo Ambientale sarà quella di consentire l'avvio di processi di efficienza anche per i progetti che, uti singulus, non risulterebbero finanziabili od incentivabili in condizioni di finanza ordinaria.

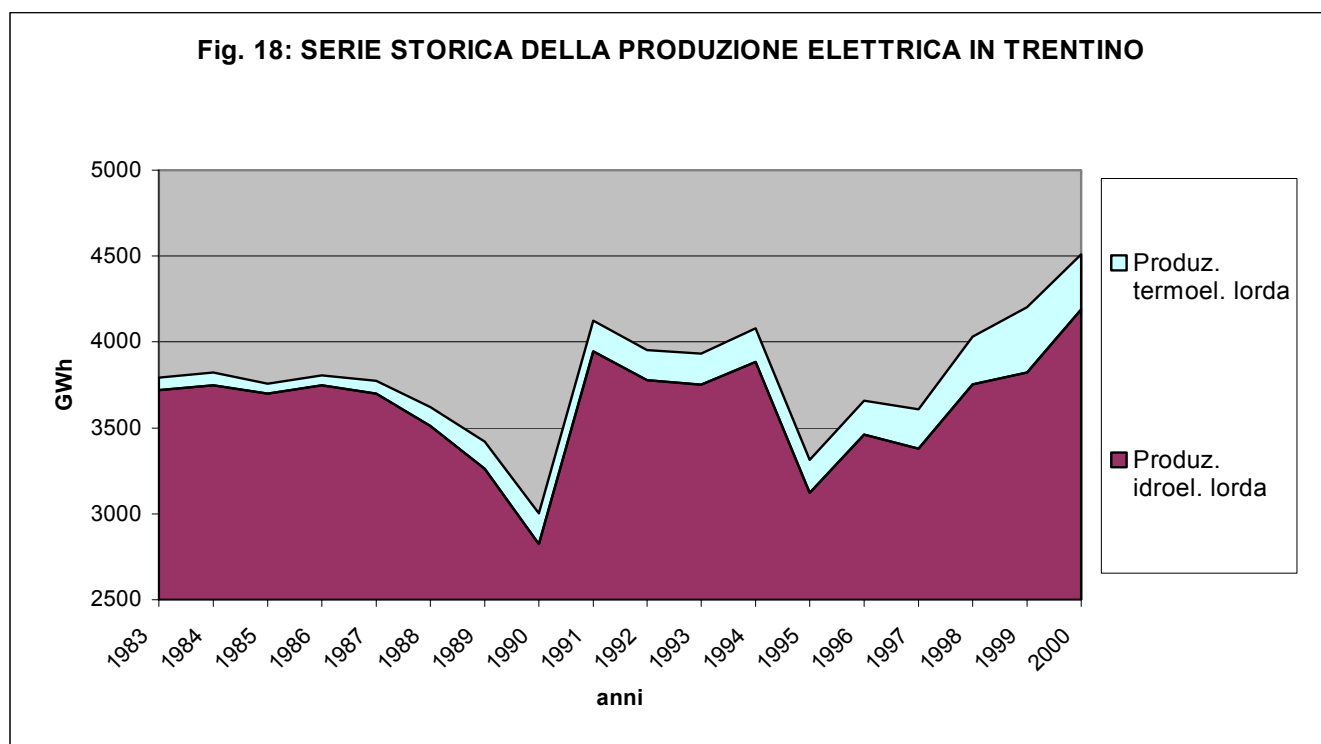
Qualora la PAT volesse avvalersi dei nuovi strumenti finanziari, sarà probabilmente necessario istituire un sistema di verifica e certificazione dei risultati ottenuti, eventualmente affidato ad un organismo esterno (es: Università), secondo lo schema che verrà adottato per l'attuazione dei Decreti ministeriali sull'efficienza energetica.

Ai fini dell'applicazione su territorio provinciale dei DD.MM del 24 aprile 2001 sull'efficienza energetica e sull'istituzione dei relativi certificati, il presente Piano costituisce atto di indirizzo di programmazione energetico-ambientale nel rispetto del quale le Imprese di distribuzione soggette agli obblighi dei citati decreti formulano il piano annuale delle iniziative per il raggiungimento degli obiettivi specifici di efficienza energetica di loro competenza.

L'ATTUAZIONE DELLE COMPETENZE ISTITUZIONALI NEL SETTORE ELETTRICO

LA PRODUZIONE IDROELETTRICA

La produzione di energia elettrica in provincia di Trento avviene per oltre il 95% sfruttando il notevole patrimonio idrico esistente. La potenza complessivamente installata risulta superiore ai 1500 MW a fronte di una potenza nominale media di concessione pari a circa 750 MW, con una produzione annua che, come ovvio, dipende fortemente dall'idraulicità ma che si attesta, mediamente, sui 4 miliardi di kWh.



In termini di potenza installata in centrale ed in termini di produzione energetica media annua gli impianti idroelettrici afferenti alle concessioni di grande derivazione (> 3000 kW) rappresentano, pur essendo numericamente relativamente poco numerosi, la quasi totalità della potenza installata e della produzione energetica in Trentino, esprimendo invece gli impianti idroelettrici afferenti alle piccole derivazioni (< 3000 kW), pur essendo molto più numerosi, una potenza installata ed una produzione energetica media annua estremamente modesta rispetto a quella dei grandi impianti.

L'ENEL S.p.A. risulta il maggior produttore provinciale (circa il 75% dell'energia prodotta proviene da impianti di ENEL Produzione S.p.A.) e può contare, rimanendo nel campo delle grandi derivazioni, sugli impianti di Malga Mare, Cogolo 1 (Gaggio), Cogolo 2 (Palù), Boazzo, Cimego 1 (Bissina), Cimego 2 (Ponte Murandin), Storo, Nembia, S.Massenza 1 (Molveno), S.Massenza 2 (Ponte Pià), Torbole, Riva del Garda 1 (Ledro), Riva del Garda 2 (Ponale), Predazzo, S.Floriano d'Egna, Avio, Ala, Bussolengo, Chievo, Carzano, Costabrunella, Grigno, Val Noana.

Significativa, ancorchè modesta rispetto alla capacità di ENEL, rimane anche la produzione da impianti di proprietà degli enti locali trentini e/o delle loro aziende che, rimanendo sempre nel campo delle grandi derivazioni, risultano quelli di Zivertaghe e Castelpietra (ASM del Primiero) e quello di S. Colombano (Trentino Servizi).

Un discorso a parte meritano i 4 impianti cosiddetti ex-Sava e cioè gli impianti di Caoria, Val Schener, Moline e S.Silvestro (per questo ultimo si sta concludendo una procedura arbitrale con ENEL per definirne le modalità di cessione) che, con una produzione che si aggira sui 350 milioni di kWh annui, rappresentano il primo esempio di riacquisizione al sistema locale di impianti di proprietà prima di un auto-produttore (Sava Alluminio Veneto) e poi di ENEL. La Società subentrante (Primiero Energia S.p.A.), costituita da Aziende degli enti locali e da Comuni del Trentino, riesce a produrre energia da destinare alle esigenze dei propri soci contribuendo a ribaltare il paradosso rappresentato dal fatto che, in una provincia caratterizzata da una produzione di elettricità largamente eccedente rispetto ai consumi interni, i soggetti elettrici locali distributori di energia siano costretti ad approvvigionarsi della materia prima acquistandola da ENEL o da altri fornitori.

Con riferimento a questo ultimo problema, risulta indispensabile il ruolo che si deve far assumere all'energia dovuta alla Provincia dai concessionari di grandi derivazioni idroelettriche, di cui all'art. 13 del D.P.R. 670/1972, nonché dall'energia che i medesimi produttori devono ai Consorzi BIM, ai sensi dell'art. 3 della legge 959/1953. Trattasi di una quantità di energia significativa (circa 350-400 milioni di kWh annui), estremamente utile per i soggetti elettrici locali distributori di energia.

Per quanto riguarda l'energia di cui all'art. 13 del citato D.P.R. 670/1972, l'Azienda Speciale Provinciale per l'Energia (ASPE) sta già attuando una politica di cessione di quest'energia, a tariffe agevolate, a favore esclusivamente di soggetti pubblici, nel rispetto della normativa europea. Risulta invero necessario poter disporre, a favore dei soggetti elettrici locali, anche della quota di energia spettante ai Consorzi BIM (art. 3 della legge 959/1953) ai quali va comunque garantito il pagamento di un corrispettivo equivalente al sovracanone stabilito dall'art.1 della legge citata. In altre parole, i Consorzi BIM possono ricevere dai concessionari di grandi derivazioni idroelettriche alternativamente o energia oppure un sovracanone: attualmente i consorzi BIM hanno scelto di incamerare il sovracanone ma la necessità di energia per i distributori locali dovrà portare alla ricerca di un accordo con i Consorzi BIM medesimi affinché questi ultimi rinuncino al sovracanone a favore dell'energia purchè si garantisca comunque loro un ristoro economico pari a quello attualmente goduto con i sovracanoni.

Nel corso degli ultimi venti anni, l'approvazione e l'entrata in vigore delle leggi provinciali n. 38/1980 e n. 14/1980 (con le successive loro modifiche ed integrazioni) ha stimolato un discreto numero di iniziative (impianti con potenza nominale media di concessione comunque inferiore a 3000 kW) da parte degli enti locali e di piccoli autoproduttori che si sono concentrate nello sfruttamento di corsi d'acqua minori ma anche nello sfruttamento di impianti acquedottistici potabili ed irrigui.

Il piano energetico provinciale del 1998 (delibera G.P. 17.9.1998, n. 10067), individuava circa 15÷20 siti potenzialmente idonei ad ospitare nuovi impianti idroelettrici di potenza nominale media di concessione superiore a 500 kW, la cui realizzazione era ritenuta di interesse ai fini dell'attuazione della politica energetica provinciale.

Dal 1998 ad oggi lo scenario europeo, nazionale e provinciale in ordine alla produzione e distribuzione di energia elettrica è notevolmente cambiato. A livello nazionale ha trovato infatti attuazione il decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, cosiddetto "decreto Bersani" che, recependo la direttiva 96/92 CE, ha liberalizzato il mercato elettrico in Italia.

Per quanto attiene la produzione di energia da fonte idroelettrica, il decreto Bersani ha stabilito, tra l'altro, che le grandi derivazioni a scopo idroelettrico di ENEL S.p.A., finora senza scadenza, debbano scadere al termine del trentesimo anno successivo alla data di entrata in vigore del decreto medesimo. A livello provinciale, il decreto legislativo 11 novembre 1999, n. 463 ha a sua volta stabilito che le grandi derivazioni a scopo idroelettrico relative ad impianti di ENEL S.p.A. siti in provincia di Trento debbano scadere entro il 31 dicembre 2010.

Con le nuove regole è quindi cambiato anche lo scenario che, relativamente all'energia idrica, il precedente piano energetico del 1998 aveva delineato a livello provinciale rendendo meno necessaria la ricerca, individuazione e realizzazione di nuovi impianti idroelettrici, anche di potenza relativamente modesta, a fronte della ora concreta possibilità di riscatto alla popolazione locale dei grossi impianti idroelettrici esistenti.

In altre parole si preferisce ora, pur con necessari, cospicui investimenti, riportare alle comunità locali, in tutto o almeno in parte, la ricchezza derivante dall'utilizzo e/o dalla commercializzazione dell'energia prodotta dagli impianti idroelettrici esistenti piuttosto che manomettere, con la costruzione di nuovi impianti, i pochi corsi d'acqua che sono ancora rimasti sufficientemente integri e liberi da sfruttamenti idroelettrici.

Quanto sopra esposto rappresenta una valutazione generale che lascia comunque aperte le possibilità di incrementare la produzione di energia idroelettrica con la realizzazione anche di nuovi impianti che devono però sottostare ad una serie di "regole" generali finalizzate alla salvaguardia della risorsa, che vengono di seguito riportate:

Le concessioni di nuove derivazioni d'acqua ad uso idroelettrico possono essere assentite, ove la Giunta provinciale non ritenga sussistere un prevalente interesse pubblico ad un diverso uso delle acque nonché fatte comunque salve le disposizioni della normativa ambientale, nel rispetto dei seguenti criteri:

- i. la potenza nominale media dell'impianto deve risultare inferiore a 3000 kW;*
- ii. ciascuna opera di captazione deve sottendere un bacino idrografico di estensione pari ad almeno dieci chilometri quadrati e deve assicurare una portata di rispetto superiore al valore del deflusso minimo vitale, tale comunque da garantire la vita biologica del corso d'acqua interessato al prelievo nonché la qualità della risorsa idrica;*
- iii. il funzionamento dell'impianto deve essere a portata fluente e non regolato da serbatoi, se non quelli a modulazione giornaliera; l'impianto non deve comportare diversioni d'acqua tra sottobacini di primo livello;*
- iv. non devono essere interessate da prelievi le aste dei fiumi Sarca, Chiese, Avisio, Travignolo, Vanoi, Cismon, Grigno e Fersina salvo che per la realizzazione di impianti ad alto rendimento energetico e ad alta compatibilità ambientale;*
- v. le opere non devono ricadere, se non in maniera del tutto marginale, all'interno di parchi naturali e biotopi, né devono condizionarne l'assetto idraulico e idrogeologico.*

È comunque sempre ammessa la concessione di derivazioni afferenti impianti con potenza nominale media non superiore a 20 KW, al fine di soddisfare esigenze locali e qualora non risulti possibile l'allacciamento alle reti di distribuzione esistenti per motivi di natura tecnica, economica o ambientale. Tali derivazioni devono assicurare il minimo deflusso vitale o le portate di rispetto sostitutive del medesimo.

Sono ammessi nuovi impianti di produzione di energia idroelettrica realizzati mediante modesti adeguamenti e/o integrazioni di opere idrauliche e di derivazione esistenti, purché:

- a) sia assicurato il minimo deflusso vitale;*
- b) non comportino variazioni delle concessioni esistenti per quanto riguarda il periodo di derivazione e le portate derivate;*

sia sentito il Comitato provinciale per l'ambiente, qualora non ricorrano i presupposti di cui alla precedente lettera b). Il Comitato si esprime sulla base di idonea relazione di impatto ambientale prodotta dal proponente.

Per il rinnovo delle concessioni relative alle grandi derivazioni a scopo idroelettrico resta fermo quanto disposto dall'articolo 1 bis del decreto del Presidente della Repubblica 26 marzo 1977, n. 235, inserito dall'articolo 11 del decreto legislativo 11 novembre 1999, n. 463.

Ai fini del rinnovo delle concessioni di derivazione relative ad impianti con potenza nominale media compresa tra 220 kW e 3000 kW si provvede sentito il Comitato provinciale per l'ambiente, che si esprime sulla base di idonea relazione d'impatto ambientale prodotta dal proponente.

Tali "regole" relative all'uso idroelettrico si applicano anche alle richieste di concessione pendenti e non ancora perfezionate alla data di entrata in vigore del Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP); a far data dall'approvazione di quest'ultimo da parte della Giunta provinciale, si applicherà la disciplina dallo stesso prevista.

In ogni caso, considerato quanto espresso in precedenza circa l'obiettivo di una riduzione fisica delle emissioni, l'eventuale nuova produzione da impianti idroelettrici, per quanto quantitativamente non trascurabile, non viene conteggiata ai fini della riduzione della CO₂.

LA DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA SUL TERRITORIO PROVINCIALE

La distribuzione di energia elettrica in ambito provinciale è oggetto di disciplina all'interno della norma di attuazione dello statuto speciale di autonomia della Regione Trentino Alto Adige, in materia di energia, approvata con D.P.R. 26 marzo 1977, n. 235.

L'aspetto più rilevante in materia di servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica è il riconoscimento agli enti locali della prerogativa di poter assumere tale servizio acquisendone da Enel gli impianti ubicati sul territorio provinciale, attraverso una procedura di trasferimento a carattere amministrativo.

La norma pone inoltre in capo alla Provincia una funzione di programmazione e organizzazione del settore elettrico da esercitare attraverso l'adozione del "piano della distribuzione".

Pochi mesi dopo l'approvazione del D. Lgs 16 marzo 1999, n. 79, attuativo della direttiva comunitaria recante norme per il mercato interno dell'energia elettrica, è stato emanato il D. Lgs 11 novembre 1999, n. 463, norma di attuazione dello Statuto di autonomia del Trentino Alto-Adige in materia di demanio idrico, opere idrauliche, concessioni di grandi derivazioni a scopo idroelettrico, produzione e distribuzione di energia elettrica, che va a modificare e integrare in modo significativo i contenuti del D.P.R. n. 235/77.

Va sottolineato che con le modifiche apportate agli articoli 2, 4, 5 e 10 del D.P.R. n. 235/77 è stata confermata e precisata la prerogativa degli enti locali di poter subentrare ad Enel nel servizio di distribuzione elettrica, acquisendone gli impianti attraverso un decreto del Presidente della Giunta provinciale ed una procedura di valutazione tecnica ed economica dei beni da trasferire che coinvolge il Commissario del Governo e l'Ufficio tecnico erariale. Parimenti è confermata la facoltà di un ente o di una società provinciale di provvedere transitoriamente, per conto degli enti locali, al servizio della distribuzione nelle zone servite da Enel.

Il D. Lgs n. 463/99, ancora, introduce nel D.P.R. n. 235/77 l'articolo 1-ter con il quale lo Stato trasferisce alle Province autonome le funzioni in materia di concessione del servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica.

È stato stabilito, tra l'altro, nel comma 2 dell'articolo 1-ter, che le imprese alle quali sono trasferiti gli impianti di distribuzione dell'Enel, nonché le imprese degli enti locali operanti alla data di entrata in vigore del D. Lgs n. 463/99, ivi compresi i consorzi e le società cooperative di produzione e distribuzione, continuano l'attività di distribuzione fino al 31 dicembre 2030, previa concessione rilasciata in conformità a quanto previsto dal piano della distribuzione.

In merito alla disciplina del servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica, la Provincia è anche intervenuta con l'articolo 13 della legge provinciale 22 marzo 2001, n. 3, che introduce elementi di maggiore dettaglio in questa materia.

Coerentemente con gli indirizzi contenuti nella norma di attuazione e nella anzidetta L.P. 3/2001, la Giunta provinciale, con delibera n. 882 dell'11 aprile 2003, ha approvato il piano della distribuzione che stabilisce che:

- in prima applicazione del DPR n. 235/77 e successive modificazioni ed integrazioni, il bacino territoriale d'utenza del servizio di distribuzione dell'energia elettrica per la provincia di Trento è individuato, ai sensi dell'articolo 13, comma 1, lettera a), della L.P. n. 3/2001, in un ambito unico per l'intero territorio provinciale;
- ai sensi dell'articolo 1-ter, comma 2, del DPR n. 235/77 come modificato ed integrato dal D. Lgs n. 463/99, le imprese degli enti locali operanti alla data di entrata in vigore del D. Lgs n. 463/99, nonché i consorzi e le società cooperative di produzione e distribuzione di cui all'articolo 4, n. 8), della legge 6 dicembre 1962, n. 1643, continuano ad esercitare l'attività di distribuzione, nelle aree servite, previa concessione. Fino al rilascio della concessione le predette imprese continuano comunque ad esercitare la propria attività di servizio;
- le disposizioni del piano sono soggette a revisione, entro il termine di trentasei mesi, previo parere obbligatorio della Rappresentanza Unitaria dei Comuni, anche in relazione a quanto previsto dagli articoli 4, 5, 6 e 13 del DPR 26 marzo 1977, n. 235, come successivamente modificato e integrato, al fine di verificare la possibilità di individuare, dopo la prima fase di organizzazione del servizio, una diversa articolazione della stessa sul territorio provinciale con la eventuale definizione di più ambiti territoriali almeno per l'esercizio di alcune delle attività che compongono il servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica, nonché di considerare le eventuali istanze degli enti locali di integrare il servizio di distribuzione sull'intero territorio di competenza secondo la disciplina di cui all'articolo 13, comma 6, lettera b), della legge provinciale 22 marzo 2001, n. 3.

Il piano della distribuzione, unitamente alle regole introdotte dalla liberizzazione del mercato, porterà ad una riorganizzazione del servizio legata ad una maggiore efficienza complessiva del sistema elettrico trentino e consentirà inoltre di affrontare e risolvere anche un altro problema connesso alla presenza di un elevato numero di elettrodotti, disposti caoticamente sul territorio provinciale, i cui tracciati devono essere resi compatibili con le esigenze urbanistiche e paesaggistiche delle comunità locali e per la cui razionalizzazione Giunta provinciale e Governo hanno sottoscritto, in data 24 aprile 2001, apposita intesa istituzionale di programma.

Successivamente all'approvazione del piano della distribuzione, la SET Distribuzione S.p.A., società degli enti locali appositamente costituita dalla Provincia in data 13.12.2001 secondo le indicazioni dell'art. 18 della L.P. 3/2000, ha ufficialmente chiesto alla Provincia di poter subentrare all'ENEL nell'espletamento del servizio pubblico della distribuzione di energia elettrica e di acquisirne gli impianti.

Può quindi dirsi formalmente avviato il processo previsto fin dal 1977 con l'entrata in vigore del D.P.R. 235, di riacquisizione al sistema locale di uno fra i più importanti servizi pubblici, quello appunto della distribuzione dell'energia elettrica, la cui conclusione consentirà alle comunità locali, dopo il probabilmente inevitabile contenzioso fra Provincia ed ENEL, di sviluppare un serio programma di ammodernamento e razionalizzazione delle reti per garantire a tutti i clienti, ancorché siti in zone geograficamente tormentate, una qualità del servizio pari a quello dei più evoluti stati europei garantendo altresì, tramite opportune forme di perequazione, una eguale tariffa in tutte le zone del territorio provinciale.

STUDI E ANALISI DI ACCOMPAGNAMENTO AL PIANO

Accanto alla valutazione degli scenari energetici e alla fissazione degli obiettivi di riduzione delle emissioni di anidride carbonica in funzione dell'apporto della Provincia al raggiungimento degli obiettivi nazionali, il Piano è stato affiancato da una serie di studi specifici volti ad analizzare, con prospettive temporali meno ravvicinate e in attività meno convenzionali rispetto ai consumi energetici, ambiti e attività per le quali sia ragionevole attendersi per il futuro cospicui apporti in termini di sostenibilità dell'uso delle risorse.

Sinteticamente, si riportano di seguito le conclusioni degli studi condotti, rimandando per una lettura completa alle versioni integrali che saranno pubblicate come Materiali di accompagnamento al Piano.

1. RAPPORTO SULLO STATO DELL'ARTE DELLE ENERGIE RINNOVABILI E SULLE POSSIBILI APPLICAZIONI IN TRENTINO

(Proff. Paolo Baggio e Lorenzo Battisti, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Trento)

Sulla base di quanto esposto dettagliatamente nel corso dello studio si tenteranno qui alcune conclusioni relativamente alle possibili linee di intervento sui processi di trasformazione e sulle modalità di utilizzazione delle risorse energetiche nella Provincia di Trento, evidenziando quali siano i settori dove è possibile utilizzare approcci innovativi nel campo delle energie rinnovabili. Va ovviamente tenuto presente quale sia la scala e il contesto in cui questi interventi andrebbero inseriti: occorre che le risorse destinate siano commisurate ai risultati attesi e che le attività proposte siano rispondenti alle esigenze del territorio. Date le premesse di questo rapporto va sottolineato che qui verranno considerati soltanto i settori in cui è possibile sviluppare tecnologie o applicazioni

innovative che possano contribuire allo sviluppo sostenibile della provincia stessa. In breve i settori che appaiono più promettenti sono le applicazioni dell'*energia eolica* in zone montane, la conversione termochimica (ed eventualmente biochimica) delle *biomasse* per ottenere combustibili di elevata qualità (dal bio-olio all'idrogeno) e le tecnologie per la gestione della piccola *generazione distribuita*.

Non verranno, invece, qui presi in considerazione gli interventi nell'ambito delle *fonti rinnovabili* che risultano già istituzionalizzati quali:

- politica di sostegno alla realizzazione di impianti per lo sfruttamento dell'energia solare (fotovoltaica e termica);
- impianti idroelettrici tradizionali;
- realizzazione di impianti per l'utilizzazione energetica di biomasse vegetali (in particolare di tipo legnoso) e la termoutilizzazione dei rifiuti solidi urbani (RSU);

Per quanto riguarda l'*energia solare fotovoltaica* si può osservare che si tratta di una tecnologia consolidata per la quale sono disponibili tutti gli elementi necessari a effettuare la valutazione preliminare degli interventi che quindi presentano un basso rischio. D'altra parte, nella situazione attuale non è realistico ritenere che sia possibile gestire innovazione in questo settore su scala provinciale. Se da un lato è vero che sono attese consistenti riduzioni di costo con l'introduzione della tecnologia a film sottile, dall'altra i costi resteranno presumibilmente elevati ancora per un lungo periodo e d'altro canto, come segnalato nel secondo capitolo, il fabbisogno di energia primaria resta ancora elevato rispetto alla producibilità di energia delle celle fotovoltaiche (e, di conseguenza, non è particolarmente favorevole il bilancio della CO₂). Resta comunque una tecnologia da prendere in considerazione sia per alimentare piccole utenze remote, non servite dalla rete elettrica nazionale, sia integrata in impianti innovativi che la utilizzino insieme ad altre fonti rinnovabili.

Per quanto riguarda l'*energia idroelettrica* si aprono nuove opportunità nel campo dei piccoli e piccolissimi impianti ad acqua fluente legati alla disponibilità sul mercato di macchine idrauliche a basso costo (derivate dalla consolidata tecnologia delle pompe) e di inverter statici relativamente efficienti e poco costosi. Si tratta di una strada che va perseguita, compatibilmente con le esigenze di salvaguardia ambientale e con il consenso della comunità locale, perché si tratta, in assoluto, della fonte energetica che implica le minori emissioni nell'ambiente. Si presta, inoltre, sia ad applicazioni sofisticate quali le reti di generazione distribuita che ad impieghi a bassa tecnologia applicabili efficacemente nel contesto della cooperazione con i paesi in via di sviluppo.

Si ritiene invece di grande interesse approfondire la possibilità di sfruttamento dell'*energia eolica* in ambiente montano. I siti montani presentano caratteristiche alquanto diverse da quelle per le quali sono progettate le macchine commerciali. Basse temperature, velocità del vento elevate, elevata turbolenza dell'aria comportano condizioni severe di carico ma anche potenziali energetici significativi, che si possono prestare a interessanti prospettive di gestione delle risorse del territorio. Va ovviamente analizzato a fondo l'impatto di numerosi fattori limitanti quali: l'intermittenza della sorgente energetica, la scarsa integrazione elettrica delle reti distributrici nei siti montani, la rete logistica, la percezione sociale e l'impatto ambientale. Per contro l'energia eolica può diventare un'importante occasione per affrontare le problematiche dell'uso del territorio montano. Essa infatti si presta a realizzare applicazioni con disponibilità del territorio per usi diversi e riqualificazione territoriale:

- in aree disabitate e scarsamente frequentate
- in aree percepite come già compromesse dal punto di vista ambientale (alimentazione sistemi di innevamento ed impianti di risalita)
- per utenze remote.

Può inoltre costituire l'occasione per la formazione di personale ad alta specializzazione destinato a trovare impiego in loco.

A supporto di queste applicazioni è peraltro fondamentale svolgere attività di ricerca. Occorre infatti effettuare la caratterizzazione della risorsa eolica nei siti montani tenendo presente le speciali caratteristiche ambientali (quali la presenza di regioni di accelerazione del vento causate dall'orografia che modificano sostanzialmente la distribuzione media, l'impossibilità di rappresentare le scie di vento con le convenzionali leggi logaritmiche o polinomiali per mancanza di modelli adeguati e le notevoli componenti verticali di vento sui crinali). Va poi affrontato il problema di ottimizzazione della macchina, ampiamente illustrato nel capitolo 4 dello studio, nel contesto montano che implica la presenza di alte velocità, elevate turbolenze ed in presenza di ghiaccio, neve e brina. Occorre anche mettere a punto strategie di allocazione della macchina (siting) in contesti ostili come quelli montani. E infine il progetto della macchina eolica va rivisto ed adeguato al contesto in cui dovrà operare: l'ambiente montano costituisce indubbiamente una nuova frontiera per lo sviluppo dei motori eolici poiché a tutt'oggi esiste una scarsa esperienza di funzionamento. Macchine di questo tipo dovranno resistere a sollecitazioni dinamiche di notevole entità ed essere dotate di sistemi antighiaccio/antifulmine essendo caratterizzate, per quanto possibile, dalla massima semplicità strutturale.

Un altro aspetto che merita ulteriore approfondimento è quello dell'ottimizzazione delle reti di interconnessione e dello sviluppo di sistemi energetici integrati (eolico integrato da altre risorse rinnovabili ovvero sistemi ibridi eolico - fotovoltaico e eolico - biomasse che trovano tipicamente impiego per alimentare utenze isolate).

Nell'ambito *dell'energia da biomasse* va ricordato che la biomassa legnosa è da molto tempo utilizzata come fonte energetica in prossimità del punto di raccolta e/o di lavorazione contribuendo a soddisfare le esigenze delle comunità montane (attraverso la combustione in stufe a fiamma libera e, in misura attualmente modesta ma destinata a crescere nei prossimi anni, tramite l'impiego in impianti di teleriscaldamento di taglia medio/piccola). Benché si tratti di una fonte rinnovabile, la biomassa legnosa non è però una fonte energetica del tutto priva di inconvenienti: se la conversione energetica avviene per combustione l'impatto ambientale è quello tipico dei combustibili solidi, e può essere ulteriormente aggravato dall'eterogeneità che spesso caratterizza la biomassa legnosa stessa. Peraltro sono recentemente entrati in funzione impianti di teleriscaldamento a biomasse (ed altri entreranno in funzione prossimamente) in cui la comunità locale viene servita da un impianto centralizzato in cui la combustione avviene con modalità ottimali.

In questo contesto risulta però interessante anche la possibilità di migliorare il combustibile (*fuel upgrade*) utilizzando le biomasse come sorgenti di bio-olio e/o di idrogeno. Un tale approccio consentirebbe, inoltre, di produrre energia elettrica mediante conversione diretta dell'idrogeno in celle a combustibile (*fuel cells*). La cosa risulta di particolare interesse combinata ad altre fonti rinnovabili intermittenti (eolico, fotovoltaico) per realizzare impianti in isola a servizio di piccole comunità sparse sul territorio e distanti dagli assi di comunicazione principali. Inoltre nella prospettiva di un futuro impiego dell'idrogeno come combustibile pulito per trazione veicolare potrebbe consentire la realizzazione di punti di rifornimento con idrogeno da biomasse.

È ovviamente necessario svolgere attività di ricerca per la messa a punto di un processo termochimico (gassificazione / pirolisi / reazione gas -acqua) ottimizzato per impianti di piccola taglia che consenta di ricavare idrogeno a partire dalla biomassa legnosa di scarto. Inoltre, anche se il processo viene ottimizzato per produrre gas ricco di idrogeno, presumibilmente le caratteristiche del prodotto non saranno tali da permetterne l'uso diretto nelle celle a combustibile che sono notoriamente molto sensibili a quasi tutti i tipi di impurezze e sarà pertanto necessario mettere a punto opportuni sistemi per la pulizia del gas (gas cleanup) e per la rimozione del CO. Va inoltre esaminata la possibilità di effettuare cogenerazione abbinando il recupero del calore alla produzione di idrogeno e alla generazione di energia elettrica con celle a combustibile.

Per quanto riguarda la *generazione distribuita*, una delle sfide che si apriranno in futuro è la capacità di allacciare alla rete elettrica una moltitudine di piccoli produttori di energia decentrati. Anche alla luce del diretto interessamento dell'Amministrazione Provinciale Trentina nel settore, risulta di fondamentale importanza la ricerca per consentire il collegamento di questi sistemi alla rete di distribuzione elettrica nazionale, sviluppando modelli per la gestione coordinata a distanza di piccole unità in grado di conciliare le necessità dei sistemi di produzione centralizzata con quelli distribuiti e di consentire lo sfruttamento ottimale di tutta l'energia prodotta minimizzando le perdite dovute al trasporto. Val la pena di ricordare che questa attività di ricerca risulta cruciale al fine dell'utilizzo delle energie rinnovabili che, come precedentemente indicato, si presentano diffuse nel territorio.

2. IDROGENO: IL VETTORE DI ENERGIA PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE

(Proff. Antonio Miotello e Riccardo Cecchetto, Dipartimento Fisica dell'Università di Trento)

La scelta di combustibili compatibili con il rispetto ambientale e l'uso di sorgenti energetiche rinnovabili rappresenta una delle più importanti sfide tecnologiche di questo secolo. In questo contesto l'idrogeno gioca un ruolo importante legato alla flessibilità della sua produzione da un largo numero di combustibili fossili, alla possibilità della sua produzione utilizzando le fonti di energia rinnovabili ed all'utilizzo pulito nelle differenti applicazioni come vettore energetico.

Il passaggio verso l'economia ad idrogeno richiede ulteriori passi in avanti di carattere scientifico (produzione, trasporto ed immagazzinamento), di carattere tecnologico (infrastrutture, impianti dimostrativi basati su celle a combustibile ed ottimizzazione- automatizzazione dei loro processi di funzionamento).

Obiettivi a breve-medio termine per quanto concerne la *produzione* di idrogeno sono:

- l'ottimizzazione dei processi industriali per la produzione di idrogeno da combustibili fossili,
- studi ed attività di ricerca sulle tecniche di separazione, trasporto e sequestro di CO₂,
- produzione di idrogeno da pirolisi di biomasse ed elettrolisi dell'acqua tramite energia eolica ed energia solare,

mentre sono obiettivi a lungo termine:

- produzione tramite tecniche di biofotolisi dell'acqua
- produzione tramite dissociazione termica dell'acqua.

Obiettivi a breve-medio termine per la *distribuzione ed immagazzinamento* di idrogeno sono:

- sviluppo di rete di distribuzione locale dimostrativa basata su gasdotti,
 - immagazzinamento in autoveicoli tramite metodi convenzionali o idruri metallici,
- mentre è un obiettivo a lungo termine:
- sviluppo delle infrastrutture.

Obiettivi a breve-medio termine per *l'utilizzo* di idrogeno sono:

- studi di fattibilità di produzione centralizzata di elettricità con impianti combinati
- sviluppo di impianti integrati per produzione di elettricità e calore basati su celle a combustibile, sistema di produzione di idrogeno (reformer, NaBH_4 , elettrolizzatore) e sistema di immagazzinamento. Sviluppo di elettronica di controllo e gestione.

mentre sono obiettivi a lungo termine:

- lo sviluppo delle celle tipo MCFC e SOFC per impianti di potenza,
- l'utilizzo su autoveicoli di celle a combustibile.

Sono opportune alcune considerazioni finali.

Base universale della crescita e dello sviluppo di ogni prodotto che sfrutti tecnologie innovative è la definizione di standard internazionali che rappresentino una comune piattaforma di lavoro: è d'altra parte evidente come l'introduzione sul mercato di prodotti tecnologici innovativi richieda la definizione di standard e normative di utilizzo e sicurezza. Nel 1990 l'Organizzazione Internazionale degli Standard (ISO) con sede a Ginevra (e attualmente affiliata alle Nazioni Unite) ha stabilito un comitato internazionale (ISO TC-197) per la definizione di tali standard. Fra gli argomenti soggetti a studio ricordiamo: la definizione di un vocabolario, di tecniche di misura, di normative di sicurezza e di utilizzo di veicoli, dispositivi elettro-chimici (celle FC), immagazzinamento in idruri, rispetto e salvaguardia ambientale.

È importante inoltre rimarcare come lo sviluppo e l'introduzione sul mercato di tecnologie relative all'idrogeno possa portare alla nascita di nuovi posti di lavoro in particolare nelle zone geografiche dove maggiormente è presente la possibilità di utilizzo delle fonti energetiche alternative e/o rinnovabili, il mezzogiorno italiano (solare) e le zone nell'arco alpino (idroelettrico) per esempio.

Ricordiamo infine come lo sviluppo delle tecnologie legate all'idrogeno richieda un intenso programma di educazione pubblica: l'utilizzo dell'idrogeno come vettore energetico è una sfida complessa che necessita dell'appoggio dell'opinione pubblica. Essa quindi va informata sia sui problemi di sicurezza sia sui vantaggi per la salute pubblica, per le ricadute economiche e per la salvaguardia ambientale. Le preferenze dei consumatori saranno infatti una delle forze che spingeranno l'evoluzione del mercato energetico.

3. TRENTINO SOSTENIBILE: UN PROGRAMMA PER MIGLIORARE LA SOSTENIBILITÀ DEI SISTEMI INSEDIATIVI

(SYNERGIA SRL, Prof. Sergio Los, arch. Natasha Pulitzer)

L'obiettivo del lavoro consiste in un insieme di studi e documenti finalizzati alla stesura di consigli, regole e norme per migliorare la qualità ambientale e ridurre i fabbisogni energetici nel settore degli usi civili nel quadro delle indicazioni programmatiche e delle linee di indirizzo fornite dai documenti preparatori per la revisione del Piano Urbanistico Provinciale.

L'obiettivo della "nuova idea di territorio" (la ri-territorializzazione del Trentino) contenuto nei documenti sopra citati si integra perfettamente con il complesso problematico rappresentato dai caratteri ambientali dell'architettura a varie scale. Tra le principali indicazioni del nuovo Piano si nota che il problema energetico primario in Trentino riguarda gli usi civili, cioè la climatizzazione degli edifici. Ma questo problema, se riferito al territorio, implica anche l'inquinamento oggetto del protocollo di Kyoto. Infatti la maggiore fonte di inquinamento nelle città (la metà circa) proviene proprio dalla climatizzazione degli edifici. Le strategie di riduzione dei consumi energetici da climatizzazione e dunque anche dell'inquinamento urbano, che si intende proporre alla scala edilizia e micro-urbana, presentano soluzioni che valorizzano l'identità dei luoghi, nei tre ambiti di intervento: nella manutenzione dei centri storici, nella riqualificazione degli insediamenti periferici e nelle nuove costruzioni. Così la valorizzazione dell'identità, cioè la progressiva ri-territorializzazione del Trentino, avrà come conseguenza anche un aumento di produttività dell'economia agro-turistica, che predilige proprio l'immagine storica di questo territorio.

L'intervento prospettato consiste nel costruire una interfaccia architettonica fra Piano Energetico e PUP, mediante un approccio basato su sistemi rigenerativi locali. Esso consiste nel riferire i risultati del piano energetico ai vari ambiti del Trentino, identificati in prima approssimazione dal PUP, per fare in modo che in ognuno di essi la prevista riduzione del fabbisogno energetico, corrisponda alla riduzione dell'inquinamento urbano oltre che dell'impatto ambientale; e che nello stesso tempo migliori l'identità dei luoghi e l'abitabilità del territorio, il be-

nessere negli edifici e negli spazi urbani, la produttività economica del turismo, ecc, sinteticamente che aumenti la sostenibilità del territorio.

Per quanto riguarda gli aspetti conoscitivi, saranno utilizzati gli studi già condotti in Trentino dalla Provincia e le esperienze effettuate in materia di energia e di urbanistica dagli uffici provinciali, rendendoli operativi rispetto al compito qui indicato.

Le soluzioni previste dovrebbero tradursi - relativamente alle questioni correlate all'energia - in piani, provinciali e comunali, in regolamenti edilizi, in progetti dimostrativi coordinati con gli indirizzi del PUP per gli aspetti strategici.

Per gli aspetti valutativi verranno definiti i criteri e gli strumenti di controllo, oltre agli indicatori che misurano l'efficacia delle strategie adottate.

Si possono sintetizzare alcuni indirizzi caratteristici del lavoro svolto.

- L'aspetto sistemico che rappresenta una delle caratteristiche ricorrenti delle teorie sulla sostenibilità, trova poche applicazioni nei diversi ambiti disciplinari. Le procedure sistemiche consentono di riconoscere le complesse interazioni reticolari tra vari componenti. Esse mostrano che la sostenibilità riguarda molto più nuove integrazioni tra settori che non modificazioni interne al singolo settore. Da qui la proposta che i piani diventino coordinamenti e integrazioni di piani di settore.
- Alla base dello sviluppo sostenibile sta sempre, anche se spesso implicito, il concetto di autonomia locale, o meglio la necessità di realizzare vari livelli di autonomia.
- L'urbanistica e l'architettura sono fortemente responsabili del degrado ambientale, quindi dei consumi eccessivi di risorse energetiche e materiali, dell'inquinamento, della progressiva perdita di identità del territorio. Vengono date alcune indicazioni su una diversa organizzazione territoriale.
- Anche se alla fine tutti i piani devono tradursi in edifici visibili l'architettura resta la grande assente nei tanti lavori che abbiamo studiato, come se dovesse risolvere problemi estetici soggettivi. Senza cambiare l'architettura e la città non si procede verso la sostenibilità. Viene proposto uno strumento intermedio, che è il Piano di Attuazione, inteso come meta-progetto cioè progetto dei vari progetti, per introdurre nuovi tessuti urbani. Essi rappresentano una scala intermedia fra la generalità del PRG e la puntualità del singolo edificio.
- La proposta di una progressiva densificazione riguarda soprattutto le periferie e le nuove costruzioni (i centri storici sono già densificati); per questi vengono definite specifiche soluzioni da inserire nei regolamenti urbanistici.
- Si propone di dare priorità alla valorizzazione e riqualificazione dell'esistente, a scala edilizia e urbana. Questo rappresenta il patrimonio più importante del territorio, anche perché esso incorpora saperi, identità culturale e modelli tipologici adeguati a perseguire processi ri-generativi.
- Gli incentivi in termini economici o di cubatura supplementare riguardano soprattutto i committenti dei progetti, vengono proposti incentivi per aiutare e promuovere il ruolo centrale dei professionisti. È necessario anche attivare interventi di aggiornamento professionale e formare i quadri tecnici istituzionali in grado di controllare le prestazioni ambientali dei progetti e dei piani.

PRINCIPALI INDICAZIONI DERIVANTI DAGLI STUDI PER LE ATTIVITÀ DELLA PROVINCIA

Lo sviluppo tecnologico è considerato decisivo ai fini del rendimento delle filiere energetiche, della riduzione degli impatti ambientali, della riduzione dei costi di investimento e di produzione dell'energia. La Provincia pertanto, anche avvalendosi delle competenze tecnico-scientifiche presenti sul proprio territorio, favorirà e sosterrà le iniziative di ricerca, sviluppo e applicazione delle filiere energetiche nei limiti delle compatibilità con gli indirizzi di sostenibilità dello sviluppo adottate come riferimento per le politiche provinciali.

Fra queste, sono considerate anche alcune tecnologie cosiddette "mature", come quella idroelettrica, che però presentano ancora spazi di potenzialità di sfruttamento ovvero margini di miglioramento nell'efficienza della produzione.

La tecnologia eolica ha ormai raggiunto, nelle applicazioni correnti, la piena maturità tecnica e si avvia decisamente verso la competitività economica con le fonti convenzionali di produzione elettrica. Lo sviluppo di impianti eolici in Europa ha già superato gli obiettivi che erano stati stabiliti per il 2008 e il tasso di crescita di impianti e produzione viaggia attualmente fra il 20 e il 30% annuo.

L'autorizzazione all'insediamento di impianti eolici sul territorio provinciale e l'ammontare delle eventuali risorse provinciali da destinare alla loro eventuale incentivazione (vedi anche art. 11 comma 6 D. Lgs n. 79/1999 sui "Certificati verdi") andranno valutate in relazione all'esistenza di siti particolarmente votati a queste produzioni. L'applicazione del criterio che prevede di verificare "la minimizzazione dei costi di trasporto dell'energia e dell'impatto ambientale delle nuove infrastrutture di collegamento dell'impianto proposto alle reti esistenti",

significa, nel caso di impianti eolici, la puntuale verifica delle condizioni di ventosità²⁷ e la compatibilità con eventuali vincoli paesaggistici.

Peraltro, valutato che la ricerca tecnologica sta sviluppando modelli espressamente concepiti per operare con buoni rendimenti in ambiente montano, è opportuno prevedere una “finestra” di sperimentazione in cui l’opzione tecnologica possa essere valutata nei suoi aspetti tecnici e ambientali.

Nel caso di impianti fotovoltaici, l’elemento discriminante per l’eventuale erogazione di contributi continuerà ad essere l’impossibilità della connessione alla rete di distribuzione mentre, per gli impianti “grid connected” ci si limiterà a partecipare alle eventuali iniziative proposte a livello ministeriale (“Programma tetti solari”) ovvero a sostenere realizzazioni particolarmente significative nell’ambito dell’integrazione architettonica o nella realizzazione di edifici e/o attività sostenibili.

Parallelamente, non vanno trascurati quei settori di nicchia che, indipendentemente dalla loro rilevanza quantitativa, possono risultare significativi per risolvere situazioni ambientalmente delicate a livello locale (es.: impianti di produzione e utilizzazione di biogas), per gli effetti di ricerca e innovazione tecnologica appropriata alle caratteristiche della provincia (produzione e/o utilizzazione dell’idrogeno), per le ricadute in termini di dimostratività.

Particolare attenzione, infine, andrà riservata alle misure di implementazione dei principi della sostenibilità negli strumenti di pianificazione urbanistica ed edilizia, coerentemente con gli indirizzi strategici e le linee di intervento - ri-territorializzazione del Trentino, valorizzazione dell’identità dei luoghi - previste dal Progetto di revisione del Piano Urbanistico Provinciale.

²⁷ La regolarità e l’intensità del vento sono i due parametri fondamentali per valutare l’economicità della produzione da fonte eolica. La regolarità del vento, e quindi della produzione elettrica immessa in rete, è anche un fattore determinante dei costi di trasporto che l’azienda nella cui rete è immessa l’energia elettrica dovrà sostenere per integrare l’energia elettrica da fonte eolica.

APPENDICI

NOTA METODOLOGICA

I dati concernenti la produzione ed il consumo di energia che sono stati utilizzati per la predisposizione del bilancio energetico della Provincia di Trento provengono da fonti statistiche diverse ed hanno, inevitabilmente, un grado di attendibilità differente.

Il **fabbisogno di combustibili solidi** è stato stimato sulla base delle quantità consumate dall'industria rilevata da ENEA ed Istat attraverso un'indagine campionaria realizzata per l'anno 1999. Tenuto conto che le quantità assolute sono molto ridotte e l'impiego dei combustibili solidi è limitato a pochi settori industriali, il grado di attendibilità dei valori stimati è da ritenere buono.

Il **fabbisogno di biomasse** legnose utilizzate come combustibile nel settore civile è stato determinato sulla base dei dati forniti dal Servizio Foreste della Provincia Autonoma di Trento relativi a:

- biomasse usufruibili a fini energetici;
- cascami di segheria disponibili.

L'evoluzione del consumo di biomasse considerato ai fini della predisposizione dei bilanci energetici provinciali è stata influenzata dalla maggiore accuratezza con cui sono state rilevate statisticamente le biomasse usufruibili a fini energetici ed i cascami di segheria. La conversione in calorie rese dei volumi disponibili è stata effettuata sulla base di un coefficiente (molto basso) pari a 2.500 kcal/kg.

Il **fabbisogno di prodotti petroliferi** è stato determinato in base alle statistiche fornite dal Ministero delle Attività Produttive relative alle vendite provinciali per tipo di prodotto. L'affidabilità dei dati è certamente buona per le vendite effettuate attraverso le reti di distribuzione dei carburanti: benzina e gasolio autotrazione. Possono essere parimenti considerati affidabili i dati relative alle vendite di gas di petrolio liquefatto ed olio combustibile, mentre è certamente minore l'attendibilità dei dati per quanto concerne le vendite extrarete di gasolio per autotrazione (vedi Appendice 2) e quelle di gasolio riscaldamento. Come risulta anche da verifiche condotte dal Servizio Commercio e Cooperazione della Provincia Autonoma di Trento il dato ufficiale relativo alle vendite eccede le quantità consumate effettivamente nella Provincia di Trento.

Tuttavia, poiché le fonti statistiche di riferimento per la costruzione del bilancio energetico provinciale dovrebbero coincidere con quelle impiegate per la redazione degli altri bilanci energetici regionali, sia per effettuare confronti omogenei sia per ottenere una sommatoria di valori coerenti con i dati nazionali anche ai fini dell'attribuzione degli obiettivi di Kyoto, si è ritenuto di dovere utilizzare prioritariamente i dati relativi alle vendite forniti dal MAP, e di predisporre anche un bilancio energetico sulla base di dati stimati. Nell'utilizzazione dei dati relativi alle vendite, non essendo disponibili altre fonti informative, si è deciso di attribuire interamente le vendite di gasolio riscaldamento agli usi civili²⁸. Sarebbe comunque opportuna l'elaborazione di una metodologia comune e condivisa con le altre amministrazioni regionali e provinciali. I coefficienti di conversione impiegati sono: per la benzina 10.500 kcal/kg, per il gasolio 10.200 kcal/kg, per il gpl 11.000 kcal/kg e per l'olio combustibile 9.800 kcal/kg.

Il **fabbisogno di gas naturale** è stato quantificato sulla base dei volumi erogati nella provincia nell'anno 2000 da Snam, disaggregati per settore e convertiti in calorie sulla base del coefficiente di 8.250 kcal per metro cubo Incrociando i volumi erogati con i dati del Servizio Energia della Provincia di Trento sulla produzione termoelettrica si è provveduto a scorporare dai consumi industriali le quantità utilizzate per autoproduzione di energia elettrica.

Il **fabbisogno lordo di energia elettrica** è stato determinato in base a statistiche del Servizio Energia della Provincia autonoma di Trento disaggregate per fonte: idroelettrica e termoelettrica, e convertiti sulla base del coefficiente 2.200 kcal/kWh. I consumi provinciali di energia elettrica sono stati ricavati dalle statistiche diffuse dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale e sono stati convertiti in base al fattore 860 kcal/kWh.

Le **emissioni di CO₂, SO_x, NO_x, CO, NMVOC** sono state stimate in prima battuta sulla base dei coefficienti suggeriti dalle IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories: Reference Manual (Revised 1996).

Il confronto dei valori ricavati con le stime nazionali diffuse dall'Agenzia Europea dell'Ambiente ha messo in evidenza una forte divaricazione, imputabile all'adozione di **coefficienti di emissione per CO, NO_x e NMVOC nel settore dei trasporti** assai più contenuti di quelli suggeriti dall'IPCC. In effetti, l'imposizione di limiti sempre più stringenti alle emissioni di queste sostanze inquinanti nei nuovi mezzi di trasporto giustifica una progressiva riduzione di questi coefficienti, anche se una quantificazione esatta risulta praticamente impossibile, posto che su di essa incidono in misura significativa fattori molto variabili, come il tipo di percorso e lo stile di guida, che non sono facili da monitorare.

²⁸ Secondo le rilevazioni effettuate da ENEA ed Istat i consumi di gasolio riscaldamento nell'industria ammontavano nel 1999 a circa mille Tep.

Per quanto ai fini del controllo delle emissioni locali di queste sostanze inquinanti assumano maggiore significato i valori rilevati di concentrazione nell'aria, sarebbe importante, anche in questo caso, l'adozione di coefficienti comuni e condivisi con le altre amministrazioni regionali e provinciali.

Ai fini della quantificazione degli **assorbimenti di anidride carbonica** sono stati utilizzati dati forniti dal Servizio Foreste della Provincia Autonoma di Trento relativi all'incremento annuale del volume di biomassa, al netto delle assegnazioni di legname. L'attendibilità dei valori risultanti è stata verificata con i coefficienti forniti dall'International Panel for Climate Change riguardante l'accrescimento annuale e con i dati UN-ECE/FAO Forest Resources Assessment.

APPENDICE 1

Al fine di potere verificare con una buona continuità l'evoluzione della situazione energetica provinciale potrebbe essere utile monitorare l'andamento di una realtà territoriale molto simile come la provincia di Bolzano. In particolare, la disponibilità di dati e la loro attendibilità sembrano buoni soprattutto per quanto riguarda gli usi civili ed i trasporti. Soprattutto, se sarà possibile integrare i dati sui consumi di gas per usi civili con il numero di utenze e quelli delle vendite di carburanti sulla rete ordinaria (anche) con l'anzianità media del parco veicoli.

Tab. A1 - Numeri indici per le provincie di Bolzano e di Trento per l'anno 2000 (base 1990 = 100)

	Bolzano	Trento
Usi civili		
<i>Popolazione</i>	106	106
<i>Presenze turistiche</i>	102	101
<i>Consumi di gas e energia elettrica</i>	184	151
<i>Vendite gasolio riscaldamento</i>	53	108
Industria		
<i>Produzione ind.</i>	n.d.	155
<i>Consumi di gas ed energia elettrica</i>	113	130 ⁽³⁾
<i>Valore aggiunto al costo dei fattori⁽¹⁾</i>	121 (1997)	116 (1999)
Trasporti		
<i>Veicoli⁽²⁾</i>	117	119
<i>Vendite benzina su rete ordinaria</i>	146	102
<i>Vendite benzina su rete autostradale</i>	142	117
<i>Vendite gasolio su rete ordinaria</i>	121	101
<i>Vendite gasolio su rete autostradale</i>	71	123

(1) Per Bolzano ultimo anno disponibile 1997, per Trento 1999.

(2) Per Bolzano l'anno base è il 1993.

(3) Il valore del numero indice è 106 se si depura il dato 2000 dei consumi di gas imputabili alla produzione termoelettrica

Fonti: Annuari statistici delle Provincie di Bolzano e Trento per popolazione, presenze turistiche, produzione industriale, valore aggiunto al costo dei fattori, veicoli per i quali è stata pagata la tassa di proprietà

Consumi di gas provinciali Snam

Consumi di energia elettrica provinciali GRTN

APPENDICE 2

A conferma del fatto che l'attendibilità del dato relativo alle vendite di gasolio per autotrazione nella Provincia di Trento è quasi nulla si riportano le stime di emissione di CO₂ per auto equivalente dei veicoli alimentati a benzina e gasolio, calcolate secondo la metodologia utilizzata dall'ENEA. Il dato della Provincia di Trento relativo alle emissioni dei veicoli alimentati a gasolio risulta più che doppio rispetto al valore medio nazionale. Una stima delle emissioni di CO₂ ottenuta applicando un coefficiente di emissione per veicolo equivalente alimentato a gasolio allineato al valore riscontrato nella Provincia di Bolzano produrrebbe una riduzione delle emissioni complessive di CO₂ pari a circa 300.000 tonnellate: oltre il 10% delle emissioni totali. I valori stimati dei consumi di gasolio riportati nel capitolo 2 (tabella 1bis) sono coerenti con questa ipotesi. Essi sono, infatti, inferiori di 83.000 tonnellate equivalenti petrolio rispetto al dato relativo alle vendite, pari a circa 260.000 tonnellate di CO₂ in meno.

Tab. A2 - Parco veicoli nella regione Trentino Alto-Adige

	Bolzano (numero)	Trento (numero)	Bolzano (veicoli equivalenti)	Trento (veicoli equivalenti)
Auto benzina	194.548	217.670	194.548	217.670
Auto gasolio	37.066	35.449	37.066	35.449
Autocarri benzina	2.214	2.244	4.140	4.196
Autocarri gasolio	20.707	22.945	72.475	80.308
Autobus benzina	7	13	14	27
Autobus gasolio	755	1.017	6.063	8.167
Autoveicoli speciali a gasolio ⁽¹⁾	3.226	4.516	9.678	13.548

⁽¹⁾ Si tratta soprattutto di veicoli per il campeggio

Fonte: Dati Aci sulla struttura del parco veicolare al 31/12/1999.

Tab. A3 - Stima delle emissioni di CO₂ per veicolo auto equivalente - anno 2000

	Vendite Benzina (Tonn.)	Vendite Gasolio (Tonn)	Emissioni Benzina (t/CO ₂)	Emissioni gasolio (t/CO ₂)	Auto equiv. benzina	Auto equiv. Gasolio	Emissioni per auto (t/CO ₂)	Emissioni per auto (t/CO ₂)
Bolzano	148.088	198.976	429.455	616.826	198.703	125.281	2,161	4,923
Trento	165.791	328.017	480.794	1.016.853	221.893	137.471	2,168	7,397
Regione	313.879	526.993	910.249	1.633.678	420.596	262.752	2,164	6,218
Enea regione (*98)			1.059.000	1.376.000	435.373	242.908	2,43	5,67
Enea Italia (*98)							1,96	3,56

APPENDICE 3

Tab. A4 - Coefficienti medi applicati per la stima delle emissioni (valori indicativi)

	SOx (kg per Tep)	NOx (kg per Tep)	CO (kg per Tep)	NMVOC (kg per Tep)
Gasolio riscaldamento				
1990	4	2,7	0,72	0,35
2000	4	4,19	0,84	0,210
Gas naturale				
1990	0,0122	1,9	0,4	0,15
2000	0,0122	1,42	1,42	0,14
Legna da ardere				
1990	15,4	6,8	340	52
2000	15,4	4,2	210	25,18
Benzina auto				
1990	0,52	44	360	31
2000	0,3	28	160	34
Gasolio auto				
1990	4	36	43	18
2000	0,7	10	20	5
Olio combustibile industria				
1990	61,2	7,3	0,72	0,17
2000	20	8,37	0,42	0,21
Gas naturale industria				
1990	0,0122	2,7	0,7	0,11
2000	0,0122	4,27	1,42	0,14
Combustibili solidi ind.				
1990	57	15	0,4	0,07
2000	28,6	12,55	6,28	0,84

APPENDICE 4

Tab. A5a - Consumi di energia ed emissioni di CO₂
(In base a dati sulle vendite di prodotti petroliferi Fonte Mica)

Riferimento nel testo: Capitolo 2 nota 16

Consumi (migliaia Tep)						var% m.a.	var m.a.
	1980	1985	1990	1995	2000	2000/1990	1990/1980
PRODOTTI PETROLIFERI	593	525	689	719	756	0,9%	1,5%
<i>Gasolio</i>	322	308	443	449	543	2,1%	3,2%
<i>Benzina</i>	123	137	169	196	174	0,3%	3,2%
<i>O.c.</i>	148	64	58	54	14	-13,2%	-8,9%
<i>Gpl</i>	0,1	16	19	20	25	2,8%	69,0%
GAS NATURALE	38	126	298	330	411	3,3%	22,9%
ENERGIA ELETTRICA	159	142	190	215	226	1,8%	1,8%
SOLIDI ^(*)	25	58	47	28	15	-10,8%	6,5%
TOTALE	815	851	1224	1292	1408	1,4%	4,1%

(*) Nei consumi di combustibili solidi non sono stati conteggiati i consumi di legna

Emissioni di CO ₂ (migliaia di Tonn)						var% m.a.	var m.a.
	1980	1985	1990	1995	2000	2000/1990	1990/1980
PRODOTTI PETROLIFERI	1836	1602	2102	2188	2299	0,9%	1,4%
<i>Gasolio</i>	998	954	1373	1391	1683	2,1%	3,2%
<i>Benzina</i>	356	397	490	568	504	0,3%	3,2%
<i>O.c.</i>	481	208	188	175	45	-13,2%	-8,9%
<i>Gpl</i>	0,264	42	50	52	66	2,8%	69,0%
GAS NATURALE	89,3	296	700	775	965	3,3%	22,9%
ENERGIA ELETTRICA	0	0	0	0	0		
SOLIDI ^(*)	102	237	192	114	61	-10,8%	6,5%
TOTALE	2027	2136	2995	3078	3326	1,1%	4,0%
Assorbimenti CO2			570		700		
Emissioni di CO2			2425,06		2626	0,8%	

Tab. A5b - Consumi di energia ed emissioni di CO₂
(In base a dati stime RIE del consumo di prodotti petroliferi)

Riferimento nel testo: Capitolo 2 nota 16

Consumi in migliaia di Tep (prodotti petroliferi)						var% <i>m.a.</i> 2000/1990	var <i>m.a.</i> 1990/1980
	1980	1985	1990	1995	2000		
PRODOTTI PETROLIFERI	609	572	605	625	673	1,1%	-0,1%
<i>Gasolio</i>	316	351	371	369	460	2,2%	1,6%
<i>Benzina</i>	119	131	162	196	174	0,7%	3,1%
<i>O.c.</i>	158	72	50	37	14	-11,9%	-10,9%
<i>Gpl</i>	16	19	23	23	25	0,8%	3,8%
GAS NATURALE	38	126	298	330	411	3,3%	22,9%
ENERGIA ELETTRICA	159	142	190	215	226	1,8%	1,8%
SOLIDI ^(*)	25	58	47	28	15	-10,8%	6,5%
TOTALE	831	898	1140	1198	1325	1,5%	3,2%

^(*) Nei consumi di combustibili solidi non sono stati conteggiati i consumi di legna

^(*) Il dato relativo ai consumi di gasolio 2000 è pari al valore 1995, moltiplicato per il tasso di incremento delle vendite

Emissioni di CO ₂ in migliaia di Tonn						var% <i>m.a.</i> 2000/1990	var <i>m.a.</i> 1990/1980
	1980	1985	1990	1995	2000		
PRODOTTI PETROLIFERI	1879	1750	1842	1895	2042	1,0%	-0,2%
<i>Gasolio</i>	979	1088	1150	1143	1426	2,2%	1,6%
<i>Benzina</i>	344	380	468	569	504	0,7%	3,1%
<i>O.c.</i>	513	232	162	121	45	-11,9%	-10,9%
<i>Gpl</i>	41	49	60	60	66	0,8%	3,8%
GAS NATURALE	89	296	700	775	965	3,3%	22,9%
ENERGIA ELETTRICA	0	0	0	0	0		
SOLIDI ^(*)	102	237	192	114	61	-10,8%	6,5%
TOTALE	2071	2284	2735	2785	3069	1,2%	2,8%
Assorbimenti CO₂			570		700		
Emissioni di CO₂			2165		2369	0,9%	

Tab. A6 - Modello di crescita della biomassa forestale

Dati di partenza (fonte: Servizio foreste Provincia Autonoma di Trento):		
Incremento dendrometrico epigeo anno 2000	Tonnellate	1.473.598
Volume dendrometrico complessivo	Tonnellate	70.752.359
Tasso di crescita annua lorda		2,083%
Assegnazioni di legname	Tonnellate	684.052

Riferimento nel testo: Capitolo 2 nota 17

	Volume biomassa epigea (tonn)	Sostanza secca (tonn)	Carbonio fissato (tonn)	CO ₂ fissata (tonn)	Incremento assorbimento CO ₂ (tonn) ⁽¹⁾
1989	63.200.221	31.600.110	15.800.055	57.933.536	
1990	63.818.228	31.909.114	15.954.557	58.500.042	566.505
1991	64.449.106	32.224.553	16.112.276	59.078.347	
1992	65.093.123	32.546.561	16.273.280	59.668.696	
1993	65.750.554	32.875.277	16.437.638	60.271.341	
1994	66.421.678	33.210.839	16.605.419	60.886.538	
1995	67.106.779	33.553.389	16.776.694	61.514.548	
1996	67.806.150	33.903.075	16.951.537	62.155.637	
1997	68.520.086	34.260.043	17.130.021	62.810.079	
1998	69.248.892	34.624.446	17.312.223	63.478.151	
1999	69.992.878	34.996.439	17.498.219	64.160.138	
2000	70.752.359	35.376.179	17.688.089	64.856.329	696.190
2001	71.541.905	35.770.952	17.885.476	65.580.079	
2002	72.347.895	36.173.947	18.086.973	66.318.904	
2003	73.170.672	36.585.336	18.292.668	67.073.116	
2004	74.010.585	37.005.292	18.502.646	67.843.037	
2005	74.867.992	37.433.996	18.716.998	68.628.993	
2006	75.743.257	37.871.628	18.935.814	69.431.319	
2007	76.636.751	38.318.375	19.159.187	70.250.355	
2008	77.548.854	38.774.427	19.387.213	71.086.450	836.094
2009	78.479.955	39.239.977	19.619.988	71.939.959	
2010	79.430.448	39.715.224	19.857.612	72.811.244	
2011	80.400.737	40.200.368	20.100.184	73.700.676	
2012	81.391.235	40.695.617	20.347.808	74.608.632	
2013	82.402.363	41.201.181	20.600.590	75.535.499	926.867

⁽¹⁾ L'incremento riportato in colonna è uguale a (volume CO₂ fissata anno_(t) - Volume CO₂ fissata anno_(t-1))

**Tab. A7 - Principali indicatori energetici ed ambientali
in Italia e nella provincia di Trento**

Riferimento nel testo: Capitolo 2 nota 22 e 30

	Italia (1999)	Trento (2000)	
		Fabbisogno e consumi di energia sulla base delle vendite di prodotti petroliferi	Fabbisogno e consumi di energia sulla base delle stime Rie
PIL mld lire prezzi 1995	1.907.064	21.170	21.170
abitanti	57.679.895	477.859	477.859
fabbisogno energia (TEP)	182.600.000	1.854.000	1.772.000
consumi finali (TEP)	134.100.000	1.423.000	1.341.000
a) emissioni di CO ₂ settore energetico	431.000.000	3.327.000	3.069.000
b) emissioni di CO ₂ con assorb.	415.000.000	2.627.000	2.369.000
c) emissioni di CO ₂ al netto trasf.e perdite diverse termoelettrica	411.000.000	3.327.000	3.069.000
d) emissioni di CO ₂ al netto termoel.e assorbimenti	288.000.000	2.469.500	2.911.500
consumi per usi civili (TEP)	41.200.000	578.000	551.000
NOx (tonn)	1.467.000	11.190	10.370
SO2 (tonn)	894.000	3.095	2.971
CO (tonn)	5.521.000	53.440	52.198
NMVOc (tonn)	1.136.000	9.900	9.537
INDICATORI			
pil per abitante (mil lire 1995)	33,1	44,3	44,3
fabbisogno energia abitante (ton equiv. Petrolio)	3,17	3,88	3,71
consumo finale per abitante (ton equiv. Petrolio)	0,71	1,21	1,15
a) emissioni CO ₂ per abitante (tonn)	7,47	6,96	6,42
b) emissioni CO ₂ per abitante (tonn)	7,19	5,50	4,96
c) emissioni CO ₂ per abitante (tonn)	7,13	6,96	6,42
d) emissioni CO ₂ per abitante (tonn)	4,99	5,17	6,09
Tep per mld lire PIL	95,75	87,58	83,70
a) Tonn CO ₂ per mld Pil	226,00	157,16	144,97
b) Tonn CO ₂ per mld Pil	217,61	124,09	111,90
c) Tonn CO ₂ per mld Pil	215,51	157,16	144,97
d) Tonn CO ₂ per mld Pil	151,02	116,65	137,53
a) Tonn CO ₂ per TEP	2,36	1,79	1,73
b) Tonn CO ₂ per TEP	2,27	1,42	1,34
c) Tonn CO ₂ per TEP	2,25	1,79	1,73
d) Tonn CO ₂ per TEP (consumi finali)	2,15	1,74	2,17
emissioni NOx (kg per abitante)	25,4	23,4	21,7
emissioni SO2 (kg per abitante)	15,5	6,5	6,2
emissioni CO (kg per abitante)	95,7	111,8	109,2
emissioni NMVOC (kg per abitante)	19,7	20,7	20,0
emissioni NOx (kg per mld lire PIL)	769,2	528,6	489,8
emissioni SO2 (kg per mld lire PIL)	468,8	146,2	140,3
emissioni CO (kg per mld lire PIL)	2.895,0	2.524,3	2.465,7
emissioni NMVOC (kg per mld lire PIL)	595,7	467,6	450,5

**Tab. A8a - Scenario tendenziale energetico
per la provincia di Trento al 2012 - (Quantità assoluta)**

Rif. nel testo: Capitolo 2 nota 25

Consumi finali per settore e fonte						Previsione consumi			Emissioni CO2				
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008	2012	1990	2000	2005	2008	2012
	migl tep					migl tep			migl tonn				
USI CIVILI													
Prodotti petroliferi	202	158	192	183	207	208	195	189	595	642	645	605	586
<i>gasolio</i>	202	142	173	163	187								
<i>gpl</i>		16	19	20	20								
Gas naturale	24	59	125	164	191	211	222	236	294	449	496	523	555
Combustibili solidi ⁽¹⁾	36	37	36	38	82	90	100	100					
Energia elettrica	46	57	72	87	98	114	124	137					
Totale usi civili	308	311	425	472	578	623	642	662	889	1.091	1.140	1.127	1.141
TRASPORTI													
Prodotti petroliferi	236	296	416	453	514	562	575	587	1.248	1.542	1.687	1.724	1.761
<i>benzina</i>	123	137	169	196	174								
<i>gasolio</i>	113	159	247	257	335								
<i>gpl</i>					5								
Gas naturale					1	3	6	10	-	2	7	14	24
Energia elettrica				8	6	10	12	15					
Totale trasporti	236	296	416	461	521	575	593	612	1.248	1.544	1.694	1.738	1.784
INDUSTRIA													
Prodotti petroliferi	148	64	58	54	14	10	10	13	189	46	33	33	42
<i>olio combustibile</i>	148	64	58	54	14								
Gas naturale	14	55	140	127	152	160	165	171	329	357	375	387	403
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	13	9	-	152	53	53	37	
Energia elettrica	110	82	113	114	117	123	127	132					
Totale industria	292	245	348	323	298	306	310	316	669	456	461	456	445
AGRICOLTURA													
Prodotti petroliferi	7	7	23	29	21	19	19	19	90	65	59	59	59
<i>gasolio</i>	7	7	23	29	21								
Energia elettrica	3	3	5	6	5	7	7	7					
Totale agricoltura	10	10	28	35	26	26	26	26	89,9	65,1	59	59	59
TERMOELETRICA													
Prodotti petroliferi													
Gas naturale		12	33	39	67	70	70	70	78	157	165	165	165
Totale termoelettrica	0	12	33	39	67	70	70	70	78	157	165	165	165
TOTALE	846	874	1250	1330	1490	1.599	1.640	1.687	2.974	3.313	3.519	3.545	3.593
Prodotti petroliferi	593	525	689	719	756	799	799	808	2121	2294	2423	2420	2448
Gas naturale	38	126	298	330	411	443	463	487	700	965	1042	1088	1145
Combustibili solidi	56	81	73	66	97	103	109	100	151	53	53	36	0
Energia elettrica	159	142	190	215	226	253	269	290	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A8b - Scenario tendenziale energetico
per la provincia di Trento al 2012 - (Tassi di crescita)**

Rif. nel testo: Capitolo 2 nota 25

Crescita consumi									Crescita emissioni				
	1995/ 1990	2000/ 1995	2000/ 1990	2005/ 2000	2012/ 2005	2012/ 2000	2000/ 1990	2012/ 2000	2000/ 1990	2008/ 2000	2012/ 2000	2008/ 1990	2012/ 1990
	%m.a.						Variazione totale		Variazione totale				
USI CIVILI													
Prodotti petroliferi	-0,96%	2,50%	0,76%	0,10%	-1,36%	-0,76%	8%	-9%	7,81%	-5,80%	-8,70%	1,56%	-1,56%
<i>gasolio</i>	-1,18%	2,79%	0,78%										
<i>gpl</i>	1,03%	0,00%											
Gas naturale	5,58%	3,10%	4,33%	2,00%	1,63%	1,78%	53%	24%	52,80%	16,48%	23,63%	77,98%	88,90%
Combustibili solidi (*)	1,09%	16,63%	8,58%	1,88%	1,52%	1,67%	128%	22%					
Energia elettrica	3,86%	2,41%	3,13%	3,00%	2,71%	2,83%	36%	40%					
Totale usi civili	2,12%	4,14%	3,12%	1,50%	0,89%	1,14%	36%	15%	22,68%	3,37%	4,61%	26,81%	28,33%
TRASPORTI													
Prodotti petroliferi	1,72%	2,56%	2,14%	1,81%	0,61%	1,11%	24%	14%	23,56%	11,80%	14,17%	38,14%	41,07%
<i>benzina</i>	3,01%	-2,35%	0,29%										
<i>gasolio</i>	0,80%	5,44%	3,09%										
<i>gpl</i>													
Gas naturale				24,57%	18,77%	21,15%		900%					
Energia elettrica				10,76%	5,96%	7,93%		150%					
Totale trasporti	2,08%	2,48%	2,28%	2,00%	0,89%	1,35%	25%	17%	23,75%	12,54%	15,52%	39,27%	42,95%
INDUSTRIA													
Prodotti petroliferi	-1,42%	-23,66%	-13,25%	-6,51%	3,82%	-0,62%	-76%	-7%	-75,86%	-28,57%	-7,14%	-82,76%	-77,59%
<i>olio combustibile</i>													
Gas naturale	-1,93%	3,66%	0,83%	1,00%	1,00%	1,00%	9%	13%	8,57%	8,29%	12,68%	17,57%	22,34%
Combustibili solidi	-5,42%	-11,74%	-8,63%	-2,82%	-100,0%	-100,0%	-59%	-100%	-64,86%	-30,77%	-100,0%	-75,68%	-100,00%
Energia elettrica	0,18%	0,52%	0,35%	1,00%	1,00%	1,00%	4%	13%					
Totale industria	-1,48%	-1,60%	-1,54%	0,50%	0,50%	0,50%	-14%	6%	-31,86%	0,04%	-2,47%	-31,83%	-33,54%
AGRICOLTURA													
Prodotti petroliferi	4,75%	-6,25%	-0,91%	-1,98%	0,00%	-0,83%	-9%	-10%	-27,59%	-9,52%	-9,52%	-34,48%	-34,48%
<i>gasolio</i>													
Energia elettrica													
Totale agricoltura	4,56%	-5,77%	-0,74%	0,00%	0,00%	0,00%	-7%	0%	-27,59%	-9,52%	-9,52%	-34,48%	-34,48%
TERMOELETTRICA													
Prodotti petroliferi													
Gas naturale	3,40%	11,43%	7,34%	0,88%	0,00%	0,37%	103%	4%	103,03%	4,48%	4,48%	112,12%	112,12%
Totale termoelettrica	3,40%	11,43%	7,34%	0,88%	0,00%	0,37%	103%	4%	103,03%	4,48%	4,48%	112,12%	112,12%
TOTALE	1,25%	2,30%	1,77%	1,43%	0,76%	1,04%	19%	13%	11,43%	6,99%	8,44%	19,21%	20,83%
Prodotti petroliferi	0,86%	1,01%	0,93%	1,12%	0,15%	0,55%	10%	7%	8,14%	5,47%	6,68%	14,06%	15,37%
Gas naturale	7,05%	18,18%	12,50%	28,45%	21,40%	24,30%	164,40%	940,79%	164,40%	29,24%	40,79%	207,67%	223,36%
Combustibili solidi	-4,33%	4,89%	-0,05%	-0,94%	-98,48%	-98,33%	68,32%	-78,05%	-64,86%	-30,77%	-100,0%	-75,68%	-100,00%
Energia elettrica	4,03%	2,93%	3,48%	14,76%	9,68%	11,77%	39,65%	202,51%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

(*) Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

Tab. A9a - Scenario di previsione energetico nazionale
Fabbisogno primario e consumi finali

Riferimento nel testo: Capitolo 2 nota 28

Bilancio italiano	Mil Tep					
	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Disponibilità Lorda	163,5	171,7	184,8	193,7	201,8	208,3
Solidi	15,8	12,5	12,8	13,7	13,8	13,8
Gas	39,1	44,8	58,1	69,1	74,3	78
Petrolio	92,6	95,7	91,3	86,8	85,8	85,6
Energia Elettrica	16	18,6	22,6	24,1	27,9	30,9
Consumi finali	108,6	115,2	125,0	134,1	139,2	143,5
Agric	3,1	2,9	2,9	3	3,2	3,3
Industria	36,5	36,9	40,3	41,6	42,5	43,5
Solidi	5,1	4,8	4,3	3,9	3,2	3
Gas	13	14,9	16,3	17,7	18,7	19
Petrolio	8,8	6,7	7,5	6,7	6	5,5
Energia Elettrica	9,5	10,5	12,2	13,3	14,6	16
Trasporti ⁽¹⁾	33,6	37,8	41,2	45,5	47,8	49,8
Solidi	0	0	0	0	0	0
Gas	0,2	0,2	0,3	0,7	1,1	1,6
Petrolio	32,8	36,9	40,2	44,0	45,6	46,8
Energia Elettrica	0,6	0,7	0,7	0,8	1,1	1,4
Usi civili	35,4	37,6	40,6	44	45,7	46,9
Solidi	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Gas	15,8	18,8	20,8	23,4	24	24
Petrolio	10,9	8,2	7,8	6,5	5,8	5,1
Energia Elettrica	8	10,5	11,9	14	15,8	17,7
Usi non energetici	10,9	10,3	10,9			
Solidi	5,9	4,9	4,4	4	3,3	3,1
Gas	29	33,9	37,4	41,8	43,8	44,6
Petrolio	52,5	51,8	55,5	57,2	57,4	57,4
Energia Elettrica	18,1	21,7	24,8	28,1	31,5	35,1

Fonte: Unione Petrolifera

⁽¹⁾ Le previsioni dell'Unione Petrolifera ipotizzano tassi annui di crescita del 1,4% tra il 2005-2000, di -0,5% tra 2005 e 2010 e di -0,8% tra 2010 e 2015

Tab. A9b - Scenario di previsione energetico nazionale
Fabbisogno primario e consumi finali - Variazione media annua

Riferimento nel testo: Capitolo 2 nota 28

Bilancio italiano	m.a.			
	2005/2000	2010/2005	2015/2010	2010/2000
Disponibilità Lorda	0,9%	0,8%	0,6%	0,9%
Solidi	1,4%	0,1%	0,0%	0,8%
Gas	3,5%	1,5%	1,0%	2,5%
Petrolio	-1,0%	-0,2%	0,0%	-0,6%
Energia Elettrica	1,3%	3,0%	2,1%	2,1%
Consumi finali				1,1%
Agric	0,7%	1,3%	0,6%	1,0%
Industria	0,6%	0,4%	0,5%	0,5%
Solidi	-1,9%	-3,9%	-1,3%	-2,9%
Gas	1,7%	1,1%	0,3%	1,4%
Petrolio	-2,2%	-2,2%	-1,7%	-2,2%
Energia Elettrica	1,7%	1,9%	1,8%	1,8%
Trasporti ⁽¹⁾	2,0%	1,0%	0,8%	1,5%
Solidi				
Gas	18,5%	9,5%	7,8%	13,9%
Petrolio	1,8%	0,7%	0,5%	1,3%
Energia Elettrica	2,7%	6,6%	4,9%	4,6%
Usi civili	1,6%	0,8%	0,5%	1,2%
Solidi	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Gas	2,4%	0,5%	0,0%	1,4%
Petrolio	-3,6%	-2,3%	-2,5%	-2,9%
Energia Elettrica	3,3%	2,4%	2,3%	2,9%
Usi non energetici				-100,0%
Solidi	-1,9%	-3,8%	-1,2%	-2,8%
Gas	2,2%	0,9%	0,4%	1,6%
Petrolio	0,6%	0,1%	0,0%	0,3%
Energia Elettrica	2,5%	2,3%	2,2%	2,4%

⁽¹⁾ Le previsioni dell'Unione Petrolifera ipotizzano tassi annui di crescita del 1,4% tra il 2005-2000, di -0,5% tra 2005 e 2010 e di -0,8% tra 2010 e 2015

**Tab. A10a - Emissioni di monossido di carbonio
per l'anno 2000 - (Sulla base dati di vendita)**

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
						kg CO per TEP	Tonn CO
	1980	1985	1990	1995	2000		2000
USI CIVILI							
Prodotti petroliferi	202	158	192	183	207		
<i>gasolio</i>	202	142	173	163	187	0,840	157
<i>olio combustibile</i>							
<i>kerosene</i>							
<i>gpl</i>		16	19	20	20	0,840	17
Gas naturale	24	59	125	164	191	1,4200	271
Combustibili solidi ⁽¹⁾	36	37	36	38	82	210,00	17.220
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
Totale usi civili	308	311	425	472	578		17.665
TRASPORTI							
Prodotti petroliferi	236	296	416	453	514		
<i>gasolio</i>	123	137	169	196	174	160,00	27.840
<i>olio combustibile</i>	113	159	247	257	335	20,00	6.700
<i>kerosene</i>					5	0,840	4
Gas naturale					1	11,3800	11
combustibili solidi							
energia elettrica				8	6		
Totale trasporti	236	296	416	461	521		34.556
INDUSTRIA							
Prodotti petroliferi	148	64	58	54	14		
<i>olio combustibile</i>	148	64	58	54	14	0,42	6
<i>gasolio</i>							
Gas naturale	14	55	140	127	152	1,4200	216
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	6,28	94
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
Totale industria	292	245	348	323	298		316
AGRICOLTURA							
Prodotti petroliferi	7	7	23	29	21		
<i>benzina</i>							
<i>gasolio</i>	7	7	23	29	21	40,00	840
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
Totale agricoltura	10	10	28	35	26		840
TERMoeLETRICA							
Prodotti petroliferi							
Gas naturale		12	33	39	67	0,9500	63,65
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
Totale termoelettrica	0	12	33	39	67		63,65
TOTALE	846	874	1250	1330	1490		53440,3
Prodotti petroliferi	593	525	689	719	756		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

⁽¹⁾ Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A10b - Emissioni di monossido di carbonio
per l'anno 2000 - (Sulla base dati stimati)**

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
						kg CO per TEP	Tonn CO
	1980	1985	1990	1995	2000		2000
USI CIVILI							
Prodotti petroliferi	224	218	197	188	180		
<i>gasolio</i>	184	178	160	168	160	0,840	134
<i>olio combustibile</i>	25	22	18	6			
<i>kerosene</i>	12	8	5				
<i>gpl</i>	4	10	14	14	20	0,840	17
Gas naturale	24	59	125	164	191	1,4200	271
Combustibili solidi ⁽¹⁾	36	37	36	38	82	210,00	17.220
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
Totale usi civili	330	371	430	477	551		17.642
TRASPORTI							
Prodotti petroliferi	229	286	334	375	429		
<i>benzina</i>	116	128	159	192	170	160,00	27.200
<i>gasolio</i>	108	152	166	173	254	20,00	5.080
<i>gpl</i>	5	6	9	10	5	0,840	4
Gas naturale					1	11,3800	11
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
Totale trasporti	229	286	334	383	436		32.296
INDUSTRIA							
Prodotti petroliferi	136	57	36	32	29		
<i>olio combustibile</i>	123	51	30	32	14	0,42	6
<i>gasolio</i>	5	4	6		15		
Gas naturale	14	55	140	127	152	1,4200	216
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	6,28	94
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
Totale industria	280	238	326	301	313		316
AGRICOLTURA							
Prodotti petroliferi	10	10	36	31	35		
<i>benzina</i>	3	3	3	4	4	160	640
<i>gasolio</i>	7	7	33	27	31	40,00	1.240
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
Totale agricoltura	13	13	41	37	40		1.880
TERMoeLETRICA							
Prodotti petroliferi	10	1					
Gas naturale		12	33	39	67	0,9500	63,65
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
Totale termoelettrica	10	13	33	39	67		63,65
TOTALE	862	921	1164	1237	1407		52197,6
Prodotti petroliferi	609	572	603	626	673		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

⁽¹⁾ Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A11a - Emissioni di composti organici volatili diversi dal metano
nell'anno 2000 - (Sulla base dati di vendita)**

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
						kg NMVOC per TEP	Tonn NMVOC
	1980	1985	1990	1995	2000		2000
USI CIVILI							
Prodotti petroliferi	202	158	192	183	207		
<i>gasolio</i>	202	142	173	163	187	0,210	39
<i>olio combustibile</i>							
<i>Kerosene</i>							
<i>gpl</i>		16	19	20	20	0,210	4
Gas naturale	24	59	125	164	191	0,1400	27
Combustibili solidi ⁽¹⁾	36	37	36	38	82	25,18	2.065
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
Totale usi civili	308	311	425	472	578		2.135
TRASPORTI							
Prodotti petroliferi	236	296	416	453	514		
<i>benzina</i>	123	137	169	196	174	34,00	5.916
<i>gasolio</i>	113	159	247	257	335	5,00	1.675
<i>gpl</i>					5	4,000	20
Gas naturale					1	0,1400	0
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
Totale trasporti	236	296	416	461	521		7.611
INDUSTRIA							
Prodotti petroliferi	148	64	58	54	14		
<i>olio combustibile</i>	148	64	58	54	14	0,21	3
<i>gasolio</i>							
Gas naturale	14	55	140	127	152	0,1400	21
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	0,84	13
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
Totale industria	292	245	348	323	298		37
AGRICOLTURA							
Prodotti petroliferi	7	7	23	29	21		
<i>benzina</i>							
<i>gasolio</i>	7	7	23	29	21	5,00	105
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
Totale agricoltura	10	10	28	35	26		105
TERMoeLETRICA							
Prodotti petroliferi							
Gas naturale		12	33	39	67	0,1400	9,38
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
Totale termoelettrica	0	12	33	39	67		9,38
TOTALE	846	874	1250	1330	1490		9897,31
Prodotti petroliferi	593	525	689	719	756		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

⁽¹⁾ Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A11b - Emissioni di composti organici volatili diversi dal metano
nell'anno 2000 - (Sulla base dati stimati)**

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
						kg NMVOC per TEP	Tonn NMVOC
	1980	1985	1990	1995	2000		2000
USI CIVILI							
Prodotti petroliferi	224	218	197	188	180		
<i>gasolio</i>	184	178	160	168	160	0,210	34
<i>olio combustibile</i>	25	22	18	6			
<i>kerosene</i>	12	8	5				
<i>gpl</i>	4	10	14	14	20	0,210	4
Gas naturale	24	59	125	164	191	0,1400	27
Combustibili solidi ⁽¹⁾	36	37	36	38	82	25,18	2.065
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
Totale usi civili	330	371	430	477	551		2.129
TRASPORTI							
Prodotti petroliferi	229	286	334	375	429		
<i>benzina</i>	116	128	159	192	170	34,00	5.780
<i>gasolio</i>	108	152	166	173	254	5,00	1.270
<i>gpl</i>	5	6	9	10	5	4,000	20
Gas naturale					1	0,1400	0
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
Totale trasporti	229	286	334	383	436		7.070
INDUSTRIA							
Prodotti petroliferi	136	57	36	32	29		
<i>olio combustibile</i>	123	51	30	32	14	0,21	3
<i>gasolio</i>	5	4	6		15		
Gas naturale	14	55	140	127	152	0,1400	21
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	0,84	13
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
Totale industria	280	238	326	301	313		37
AGRICOLTURA							
Prodotti petroliferi	10	10	36	31	35		
<i>benzina</i>	3	3	3	4	4	34	136
<i>gasolio</i>	7	7	33	27	31	5,00	155
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
Totale agricoltura	13	13	41	37	40		291
TERMoeLETRICA							
Prodotti petroliferi	10	1					
Gas naturale		12	33	39	67	0,1400	9,38
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
Totale termoelettrica	10	13	33	39	67		9,38
TOTALE	862	921	1164	1237	1407		9536.64
Prodotti petroliferi	609	572	603	626	673		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

⁽¹⁾ Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A12a - Emissioni di ossidi di azoto
nell'anno 2000 - (Sulla base dati di vendita)**

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
	1980	1985	1990	1995	2000	kg NO _x per TEP	Tonn NO _x
							2000
Prodotti petroliferi	202	158	192	183	207		
<i>gasolio</i>	202	142	173	163	187	4,190	784
<i>olio combustibile</i>							
<i>kerosene</i>							
<i>gpl</i>		16	19	20	20	4,190	84
Gas naturale	24	59	125	164	191	1,4200	271
Combustibili solidi ⁽¹⁾	36	37	36	38	82	4,20	344
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
Totale usi civili	308	311	425	472	578		1.483
TRASPORTI							
Prodotti petroliferi	236	296	416	453	514		
<i>benzina</i>	123	137	169	196	174	28,00	4.872
<i>gasolio</i>	113	159	247	257	335	10,00	3.350
<i>gpl</i>					5	4,190	21
Gas naturale					1	17,0700	17
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
Totale trasporti	236	296	416	461	521		8.260
INDUSTRIA							
Prodotti petroliferi	148	64	58	54	14		
<i>olio comb.</i>	148	64	58	54	14	8,37	117
<i>gasolio</i>							
Gas naturale	14	55	140	127	152	4,2700	649
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	12,55	188
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
Totale industria	292	245	348	323	298		954
AGRICOLTURA							
Prodotti petroliferi	7	7	23	29	21		
<i>benzina</i>							
<i>gasolio</i>	7	7	23	29	21	10,00	210
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
Totale agricoltura	10	10	28	35	26		210
TERMoeLETTRICA							
Prodotti petroliferi							
Gas naturale		12	33	39	67	4,2700	286,09
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
Totale termoelettrica	0	12	33	39	67		286,09
TOTALE	846	874	1250	1330	1490		11193,5
Prodotti petroliferi	593	525	689	719	756		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

⁽¹⁾ Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A12b - Emissioni di ossidi di azoto
nell'anno 2000 - (Sulla base dati di consumi)**

missioni NO _x in base a dati consumi						Fattori	Emissioni
	Migliaia di Tep					kg NO _x per TEP	Tonn NO _x
	1980	1985	1990	1995	2000		2000
USI CIVILI							
Prodotti petroliferi	224	218	197	188	180		
<i>gasolio</i>	184	178	160	168	160	4,190	670
<i>olio combustibile</i>	25	22	18	6			
<i>kerosene</i>	12	8	5				
<i>gpl</i>	4	10	14	14	20	4,190	84
Gas naturale	24	59	125	164	191	1,4200	271
Combustibili solidi ⁽¹⁾	36	37	36	38	82	4,20	344
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
Totale usi civili	330	371	430	477	551		1.370
TRASPORTI							
Prodotti petroliferi	229	286	334	375	429		
<i>benzina</i>	116	128	159	192	170	28,00	4.760
<i>gasolio</i>	108	152	166	173	254	10,00	2.540
<i>gpl</i>	5	6	9	10	5	4,190	21
Gas naturale					1	17,0700	17
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
Totale trasporti	229	286	334	383	436		7.338
INDUSTRIA							
Prodotti petroliferi	136	57	36	32	29		
<i>olio comb.</i>	123	51	30	32	14	8,37	117
<i>gasolio</i>	5	4	6		15		
Gas naturale	14	55	140	127	152	4,2700	649
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	12,55	188
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
Totale industria	280	238	326	301	313		954
AGRICOLTURA							
Prodotti petroliferi	10	10	36	31	35		
<i>benzina</i>	3	3	3	4	4	28	112
<i>gasolio</i>	7	7	33	27	31	10,00	310
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
Totale agricoltura	13	13	41	37	40		422
TERMoeLETRICA							
Prodotti petroliferi	10	1					
Gas naturale		12	33	39	67	4,2700	286,09
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
Totale termoelettrica	10	13	33	39	67		286,09
TOTALE	862	921	1164	1237	1407		10370,4
Prodotti petroliferi	609	572	603	626	673		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

⁽¹⁾ Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A13a - Emissioni di ossidi di zolfo
nell'anno 2000 - (sulla base di dati di vendita)**

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
	1980	1985	1990	1995	2000	Kg SO ₂ per TEP	Tonn SO ₂ 2000
USI CIVILI							
Prodotti petroliferi	202	158	192	183	207		
<i>gasolio</i>	202	142	173	163	187	4,000	748
<i>olio combustibile</i>							
<i>kerosene</i>							
<i>gpl</i>		16	19	20	20	-	
Gas naturale	24	59	125	164	191	0,0122	2
Combustibili solidi ⁽¹⁾	36	37	36	38	82	15,40	1.263
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
Totale usi civili	308	311	425	472	578		2.013
TRASPORTI							
Prodotti petroliferi	236	296	416	453	514		
<i>benzina</i>	123	137	169	196	174	0,30	52
<i>gasolio</i>	113	159	247	257	335	0,70	235
<i>gpl</i>					5	-	
Gas naturale					1	0,0122	0
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
Totale trasporti	236	296	416	461	521		287
INDUSTRIA							
Prodotti petroliferi	148	64	58	54	14		
<i>olio combustibile</i>	148	64	58	54	14	20,00	280
<i>gasolio</i>							
gas naturale	14	55	140	127	152	0,0122	2
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	28,60	429
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
Totale industria	292	245	348	323	298		711
AGRICOLTURA							
Prodotti petroliferi	7	7	23	29	21		
<i>benzina</i>							
<i>gasolio</i>	7	7	23	29	21	4,00	84
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
Totale agricoltura	10	10	28	35	26		84
TERMoeLETTRICA							
Prodotti petroliferi							
Gas naturale		12	33	39	67	0,0122	0,82
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
TOTALE	0	12	33	39	67		0,82
Totale	846	874	1250	1330	1490		3095,514
Prodotti petroliferi	593	525	689	719	756		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

⁽¹⁾ Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A13b - Emissioni di ossidi di zolfo
nell'anno 2000 - (sulla base di dati stimati)**

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
	1980	1985	1990	1995	2000	Kg SO ₂ per TEP	Tonn SO ₂ 2000
USI CIVILI							
Prodotti petroliferi	224	218	197	188	180		
<i>gasolio</i>	184	178	160	168	160	4,000	640
<i>olio combustibile</i>	25	22	18	6			
<i>kerosene</i>	12	8	5				
<i>gpl</i>	4	10	14	14	20	-	
Gas naturale	24	59	125	164	191	0,0122	2
Combustibili solidi ⁽¹⁾	36	37	36	38	82	15,40	1.263
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
Totale usi civili	330	371	430	477	551		1.905
TRASPORTI							
Prodotti petroliferi	229	286	334	375	429		
<i>benzina</i>	116	128	159	192	170	0,30	51
<i>gasolio</i>	108	152	166	173	254	0,70	178
<i>gpl</i>	5	6	9	10	5	-	
Gas naturale					1	0,0122	0
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
Totale trasporti	229	286	334	383	436		229
INDUSTRIA							
Prodotti petroliferi	136	57	36	32	29		
<i>olio combustibile</i>	123	51	30	32	14	20,00	280
<i>gasolio</i>	5	4	6		15		
Gas naturale	14	55	140	127	152	0,0122	2
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	28,60	429
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
Totale industria	280	238	326	301	313		711
AGRICOLTURA							
Prodotti petroliferi	10	10	36	31	35		
<i>benzina</i>	3	3	3	4	4	0,30	1
<i>gasolio</i>	7	7	33	27	31	4,00	124
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
Totale agricoltura	13	13	41	37	40		125
TERMOELETTRICA							
Prodotti petroliferi	10	1					
Gas naturale		12	33	39	67	0,0122	0,82
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
Totale termoelettrica	10	13	33	39	67		0,82
Totale	862	921	1164	1237	1407		2970,814
Prodotti petroliferi	609	572	603	626	673		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

⁽¹⁾ Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

Tab. A14 - Quadro riepilogativo

Riferimento nel testo: Capitolo 3 nota 37

Stima dei potenziali risparmi energetici per alcune tipologie di intervento - nota 37

Consumi per settore	1990	2000	2008	2012
Usi civili (Tep)	425	578	642	662
Trasporti (Tep)	416	521	593	612
Industria (Tep)	348	298	310	316
Agricoltura (Tep)	28	26	26	26
Termoelettrica (Tep)	33	67	70	70
Totale (Tep)	1250	1490	1641	1686
Emissioni di CO₂ (migliaia tonn)	2974	3327	3545	3593
Assorbimenti CO₂ (migliaia tonn)	566,5	696,2	836,2	926,9
Emissioni nette di CO₂ (migliaia tonn)	2407,5	2630,8	2708,8	2666,1
Obiettivo Kyoto (-2%)	2359,4			
Differenza obiettivo Kyoto (migliaia tonn)			349,5	306,8

Caso 1: Progetto Trento-Borgo Valsugana (in prospettiva Rovereto-Mezzolombardo)**Ipotesi:** Risparmio benzina per 40 km percorrenza extra e urbana, consumo 1 litro per 13 km, 10.000 unità/giorno, 250 giorni

Percorrenza annua (km)	10.000
Consumo annuo (litri)	769,2308
Consumo annuo (kg)	615,3846
Consumo annuo (tep)	0,646154
Unità	10.000
Totale risparmio (Tep)	6,461,538
CO ₂ evitata (tonn)	18.738,46

Caso 2: Progetto linea Linea Trento-Malé

Raddoppio corse da 40 a 80. Incremento del numero di viaggiatori per corsa a 250 con un aumento della percorrenza media a 25 km per viaggiatore. Si ipotizza la sostituzione di un'autovettura ogni 1,5 viaggiatori.

Ipotesi: Consumo 1 litro per 13 km (10.000 unità/giorno, 250 giorni)

Percorrenza annua (km)	6.250
Consumo annuo (litri)	480,7692
Consumo annuo (kg)	384,6154
Consumo annuo (tep)	0,403846
Unità	10000
Totale risparmio (Tep)	4.038,462
CO ₂ evitata (tonn)	11.711,54

Caso 3: Riduzione traffico urbano**Ipotesi:** Risparmio per 10 km percorrenza urbana, consumo 1 litro per 10 km, 5000 unità/giorno, 250 giorni

Percorrenza annua (km)	2.500
Consumo annuo (litri)	250
Consumo annuo (kg)	200
Consumo annuo (tep)	0,21
Unità	5000
Totale risparmio (Tep)	1.050
CO ₂ evitata (tonn)	3.045

Caso 4: Riduzione traffico autostradale**Ipotesi:** Risparmio gasolio per 80 km percorrenza autostradale, consumo 1 litro per 6 km, 3500 unità/giorno, 300 giorni ⁽¹⁾

Percorrenza annua	24.000
Consumo annuo (litri)	4.000
Consumo annuo (kg)	3.400
Consumo annuo (tep)	3,468
Unità	3500
Totale risparmio (Tep)	12.138
CO ₂ evitata (tonn)	37.627,8

⁽¹⁾ Il risparmio derivante dalla riduzione del traffico autostradale potrebbe tuttavia non comparire o comparire solo parzialmente nelle statistiche delle vendite di prodotti petroliferi. Anzi queste potrebbero vedere incrementare le quantità se i veicoli pesanti dovessero riempire il loro serbatoio presso punti di scambio intermodale situati nel territorio della provincia.

Caso 5: Risparmio per la sostituzione di generatori di calore**Ipotesi 1:** Installazione di caldaie individuali ad altissimo rendimento; si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80

Risparmio medio per caldaia (TEP/intervento)*	0,89
Numero interventi considerati nel 2002	1.176
Numero totale generatori finanziati nel 2002	1.950
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/intervento)	0,80
Numero di interventi/anno ipotizzati	1.300
Totale risparmio (Tep)	1.040
CO ₂ evitata risparmio comb. (tonn)	3.224

* la taglia delle caldaie varia tipicamente da 20 a 100 kW

Ipotesi 2: Installazione di caldaie ad altissimo rendimento a servizio di condomini o di grandi utenze; si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80

Risparmio medio per caldaia (TEP/intervento)*	6,02
Numero interventi considerati nel 2002	47
Numero totale generatori finanziati nel 2002	1.950
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/intervento)	5,00
Numero di interventi/anno ipotizzati	200
Totale risparmio (Tep)	1.000
CO ₂ evitata risparmio comb. (tonn)	3.100

* la taglia delle caldaie varia tipicamente da 50 a 500 kW e oltre

Caso 6: Risparmio per l'installazione di pannelli solari per la produzione di ACS

Ipotesi: Installazione di impianti solari termici per la produzione di ACS; si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80

Risparmio medio per metro quadrato (TEP/mq)	0,128
Numero interventi considerati nel 2002	549
Numero totale impianti finanziati nel 2002	1.200
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/mq)	0,10
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/impianto)	0,80
Numero di interventi/anno ipotizzati	1.000
Totale risparmio (Tep)	800
CO ₂ evitata risparmio comb. (tonn)	2.480

Caso 7: Coibentazione termica di murature (cappotto)

Ipotesi: Si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80

Risparmio medio per metro quadrato (TEP/mq)	0,0045
Superficie media per intervento (mq)	382
Numero interventi considerati nel 2002	105
Numero totale interventi finanziati nel 2002	184
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/mq)	0,0045
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/intervento)	1,70
Numero di interventi/anno ipotizzati	200-250
Totale risparmio (Tep)	340
CO ₂ evitata risparmio comb. (tonn)	1.054

Caso 8: Realizzazione di edifici a basso consumo

Ipotesi: Si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80

Risparmio medio per intervento (TEP)	3,43
Numero interventi considerati nel 2002	120
Numero totale generatori finanziati nel 2002	120
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP)	3,50
Numero di interventi/anno ipotizzati	200
Totale risparmio (Tep)	700
CO ₂ evitata risparmio comb. (tonn)	2.170

Caso 9: Realizzazione del teleriscaldamento di Trento Nord alimentato dalla termodistruzione degli RSU

Ipotesi: Si ipotizza il risparmio sulla base del rapporto per la VIA

anno di entrata in esercizio	2.007
Risparmio stimato di combustibili fossili per riscaldamento e ACS (TEP)	da 3.208 (2003) a 20.054 (2013)
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP)	50% dello stimato
Totale risparmio (Tepanno dal 2007 al 2012)	1.600
CO ₂ evitata risparmio comb. (tonn)	4.480

Caso 10: Installazione di generatori di calore a biomassa**Ipotesi:** Si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80

Risparmio medio per caldaia (TEP/intervento)*	5,74
Numero interventi considerati nel 2002	39
Numero totale generatori finanziati nel 2002	39
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/intervento)	5,00
Numero di interventi/anno ipotizzati	100
Totale risparmio (Tep)	solo per sostituzione
CO ₂ evitata risparmio comb. (tonn)	1.550

* la taglia delle caldaie varia da 20 a 200 kW

Caso 11: Costruzione di impianti di teleriscaldamento a biomassa di dimensione medio-piccola**Ipotesi:** Si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80. Gli impianti già pianificati sono valutati singolarmente

Risparmio medio per intervento (TEP/intervento)*	
Numero interventi considerati nel 2002	
Numero totale generatori finanziati nel 2002	
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/intervento)	200
Numero di interventi/anno ipotizzati	1
Totale risparmio (Tep)	solo per sostituzione
CO ₂ evitata risparmio comb. (tonn)	620

Caso 12: Costruzione di impianti di cogenerazione industriale**Ipotesi:** Si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati negli anni 2000-2002 sulla LP 14/80.

Risparmio medio per intervento (TEP/intervento)*	variabile, da 100 a 800
Numero interventi considerati nel 2000-2002	8
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/intervento)	100
Numero di interventi/anno ipotizzati	2
Totale risparmio (Tep)	200
CO ₂ evitata risparmio comb. (tonn)	620

Caso 13: Progetti per nuove metanizzazione (Valle dei Laghi, Altopiano della Paganella, Valli Giudicarie, etc..) per un totale prudenziale ⁽¹⁾ di 21.600 nuove utenze**Ipotesi:** si ipotizza che l'impianto sostituito avesse un rendimento pari al 90% del nuovo. Ad esempio: nuova caldaia rendimento 90%, vecchia caldaia rendimento 81%

Nuove utenze equivalenti (2100 mc/anno)	21.600
Consumo medio annuo gas (mc)	2.100
Consumo equivalente impianto sostituito	2.333
Risparmio equivalente (mc)	233
Totale risparmio (mc)	5.039.999
Totale risparmio (Tep)	4.158
CO ₂ evitata risparmio comb. (tonn)	12.890
CO ₂ evitata sostituzione comb. (tonn)	29.473

⁽¹⁾ per l'anello Cles-Tione, si sono considerate 7000 utenze su 14.000 di progetto

Caso 14: Chiusura impianti termoelettrici inefficienti

Totale (Tep)	30.000
CO ₂ evitata	70.500

Caso 15: Miglioramento efficienza termoelettrica**Ipotesi:** Aumento rendimento elettrico, da 40% a 55%

Consumo attuale (Tep)	30.000
Riduzione consumo	21.818,18
CO ₂ evitata	19.227,27

APPENDICE 5 ANALISI DEL QUADRO LEGISLATIVO E ISTITUZIONALE

PARTE I LA LEGISLAZIONE EUROPEA

La legislazione comunitaria in campo energetico si sta muovendo essenzialmente lungo due filoni:

- 1) le direttive che promuovono la liberalizzazione dei mercati dell'energia elettrica e del gas naturale, i cui contenuti verranno esaminati nell'ambito della parte dedicata alla legislazione nazionale con cui esse sono state recepite nel nostro ordinamento;
- 2) le direttive (e le proposte di direttiva) che possono essere riferite alla promozione di un impiego efficiente delle risorse energetiche e alla tutela dell'ambiente, anche in vista del rispetto degli impegni assunti dalla Unione Europea con la ratifica del protocollo di Kyoto.

L'attività dell'Unione Europea in questo secondo filone spazia su più temi:

- a) Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e assimilate (direttiva 2001/77/CE), cui dovrebbe tra poco seguire una proposta di direttiva sulla produzione combinata di energia elettrica e calore ed una collaterale sui rifiuti, che dovrebbe, fra le altre cose, normare la produzione di energia elettrica mediante combustione della parte inorganica dei rifiuti;
- b) Emissioni di sostanze inquinanti da grandi impianti termici (direttiva 2001/80/CE);
- c) Contenuto massimo di sostanze inquinanti presenti nei carburanti (direttiva 98/70/CE);
- d) Misure da adottare contro l'inquinamento derivante dalle emissioni di veicoli a motore (direttiva 99/102/CE e direttiva 98/69/CE);
- e) Promozione dell'uso di biofuels (proposta di direttiva COM (2001) 547 provisional);
- f) Accordo (volontario) che impegna i produttori di autoveicoli europei, coreani e giapponesi ad immettere sul mercato comunitario autovetture a consumo ridotto di carburante (raccomandazione della Commissione 5 febbraio 1999)
- g) Prestazione energetica degli edifici (proposta di direttiva COM (2001) 226 final);
- h) Certificazione ambientale dei siti produttivi (regolamento volontario Emas);

Prima di entrare nel merito specifico della legislazione comunitaria, vigente ed in itinere, è opportuno inquadrare la strategia complessiva della Unione Europea nel campo dell'uso efficiente delle risorse energetiche e della tutela dell'ambiente. La Commissione ha illustrato le sue linee di azione nella Comunicazione della Commissione: "Action Plan to improve energy efficiency in the European Community" COM (2000) 247 final (26/04/2000).

A giudizio della Commissione permangono nel settore dell'energia delle rilevanti barriere di carattere istituzionale, legale e finanziario che limitano l'efficienza energetica e che dovranno essere rimosse. A tale scopo saranno compiuti sforzi particolari in materia di armonizzazione tecnica e di riduzione delle carenze infrastrutturali esistenti nelle reti energetiche e di trasporto europee. Nuovi sforzi saranno anche intrapresi al fine di promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, ricorrendo nella misura più ampia possibile a strumenti di mercato. La Commissione ritiene, infatti, da un lato che i prezzi attuali dell'energia non siano adeguati, in quanto non includono tutte le esternalità collegate all'uso dell'energia; dall'altro, che problemi di informazione incompleta limitino il ricorso da parte dei consumatori a tecnologie energeticamente efficienti e cost-effective. Più specificamente l'azione della Unione europea si articolerà nei diversi settori di consumo nel seguente modo.

TRASPORTI

Il miglioramento di efficienza nel settore dei trasporti è al centro del cosiddetto "Auto-oil programme", che ha già dato origine a diverse direttive europee. Collateralmente ad esso l'Unione intende seguire la strada degli accordi volontari con l'industria automobilistica, attraverso i quali concordare un programma comune teso alla riduzione del consumo unitario delle nuove vetture immesse in commercio (vedi oltre).

Sul piano delle scelte operate dalla domanda, la Commissione intende favorire la sostituzione degli attuali mezzi alimentati da carburanti di origine fossile con modalità meno inquinanti per il trasporto delle persone, anche incentivando l'uso comune delle vetture (pool car), e delle merci, grazie allo sviluppo di sistemi di trasporto intermodale.

Nel Libro Bianco "European transport policy for 2010: Time to decide" del settembre 2001, la Commissione ha ribadito la necessità di rivitalizzare il trasporto ferroviario al fine di incrementare la quota di mercato dei tra-

sporti su rotaia rispetto a quelli su gomma, soprattutto per le merci. In particolare, l'attuazione più spedita della normativa che regola l'accesso alle reti per vettori diversi dovrebbe raggiungere l'obiettivo di realizzare: "Gradualmente, una rete di linee ferroviarie esclusivamente dedicata al servizio merci, cosicché le compagnie ferroviarie possano sul piano commerciale attribuire la stessa importanza a merci e passeggeri." (pag. 13). La regolamentazione dell'accesso alle reti per vettori diversi deve essere integrato con la loro piena intermodalità, per la cui realizzazione è necessario il completamento dell'armonizzazione tecnica e dell'interoperabilità tra sistemi, in particolare con riferimento ai container.

La crescita della quota di mercato del trasporto su rotaia richiede, inoltre, che sia completata la realizzazione di una rete di trasporto trans-europea adeguata, assegnando priorità di intervento alla rimozione delle congestioni esistenti. Si tratta di investimenti per i quali l'aspetto finanziario è cruciale. Secondo la Commissione l'imposizione di una tassa sul traffico merci pesante su gomma, i cui proventi siano dedicati al finanziamento di queste infrastrutture, potrebbe essere una soluzione interessante, che avrebbe inoltre il pregio di rendere più conveniente il trasporto su rotaia rispetto a quello su strada²⁹. Fra le tratte interessate da questi interventi prioritari rientra anche la linea che attraversa la Provincia di Trento sulla direttrice del Brennero.

CIVILE

Il livello dei consumi finali di energia nel settore civile dipende, soprattutto, dal grado di efficienza energetica degli edifici, quindi dai criteri di costruzione e d'uso che impattano sui consumi per riscaldamento, condizionamento ed illuminazione, nonché dalla prestazione delle apparecchiature energetiche presenti nelle abitazioni e negli uffici.

Per quanto riguarda gli edifici l'intenzione dell'Unione Europea è di riprendere e rafforzare l'ipotesi della loro certificazione energetica, che è oggetto di una nuova proposta di direttiva. Nel campo delle apparecchiature domestiche utilizzatrici di energia l'attuale approccio basato sull'energy efficiency labelling scheme ha dato scarsi frutti. Esso dovrà essere pertanto perfezionato, anche ricorrendo ad accordi volontari di tipo negoziale con i produttori di svariate tipologie di apparecchiature, in cui siano fissati standard minimi di efficienza dei prodotti commercializzati.

INDUSTRIA

La strada negoziale dovrebbe essere seguita anche nel comparto industriale, mediante accordi di lungo periodo basati su protocolli di efficienza. Si tratta di esperienze che hanno avuto discreto successo in alcuni Paesi della Unione e potrebbero essere pertanto estese. I settori che, in particolare, sembrano più adatti a sperimentare questo tipo di iniziativa sono: chimica, siderurgia, carta, cemento, tessile e l'industria energetica nel suo complesso.

Se la strada negoziale non dovesse risultare efficace la Commissione si è dichiarata comunque pronta ad adottare obiettivi obbligatori di efficienza energetica adattati ai specifici settori.

In parallelo, la Commissione continuerà a garantire supporto all'attività di energy audit, in particolare mediante il coordinamento e l'armonizzazione delle metodologie da seguire.

UTILITIES E ENTI PUBBLICI

Un campo di azione relativamente nuovo in materia di uso efficiente dell'energia è quello dell'offerta di servizi energetici da parte di utilities e SME. Secondo la Commissione, sarebbe opportuno riuscire, tramite accordi volontari, ad includere l'efficienza energetica tra gli obiettivi da esse perseguiti: quel che dovrebbe avvenire incentivando la vendita del servizio richiesto dal consumatore (calore, illuminazione, condizionamento), piuttosto della vendita del vettore energetico. La correzione della missione aziendale di queste imprese verso la promozione dell'efficienza energetica potrebbe essere aiutata dalla proposta di direttiva concernente tecniche di programmazione razionale.

L'emanazione di linee guida per il public procurement e per il technology procurement si colloca nel solco degli strumenti di diffusione della best practice. Si tratterebbe, nel primo caso, di stimolare la diffusione e la dimostrazione di tecnologie esistenti ad elevata efficienza energetica; nel secondo caso, di promuovere l'attività di innovazione tecnologica vera e propria.

²⁹ "Financing rail infrastructure in the Alps from taxation on heavy lorries is a textbook example of this approach, together with the charges imposed by Switzerland, particularly on lorries from the community, to finance its major rail projects"

IL PROGRAMMA AUTO-OIL

Il programma Auto-oil è certamente il punto più nevralgico ed ambizioso della strategia comunitaria in campo ambientale, soprattutto in relazione al peso crescente delle emissioni inquinanti causate dal trasporto.

Per quanto, riguarda ad esempio, la CO₂ le quantità emesse nell'Unione Europea dal settore del trasporto su strada sono aumentate, tra il 1990 ed il 1999, di circa 160 milioni di tonnellate, passando dal 20% al 24% del totale e vanificando le riduzioni ottenute da altri settori (Tab.1).

Tab. A15 - Emissioni di CO₂ nell'Unione Europea per settore

EUROPA 15	1990 (Mil. Tonn.)	1995 (Mil. Tonn)	1999 (Mil. Tonn)
Settore termoelettrico	998	948,2	923,2
Settore energetico	130,3	145,3	143,5
Settore industriale	575,6	525,4	504,1
Settore civile e terziario	640	630,2	632,3
Settore trasporti:	738,5	803,3	893,9
(di cui) trasporti su strada	626,7	677,7	743,3
TOTALE	3.082,5	3.052,4	3.097,1

Fonte: DG Energia e trasporti

Il programma Auto-oil agisce sostanzialmente a 3 livelli:

- qualità dei carburanti;
- limiti alle emissioni dei motori;
- rendimento nuove autovetture;

Ognuno di essi viene preso in esame nelle pagine seguenti.

LA QUALITÀ DEI CARBURANTI

La direttiva 98/70/CE del parlamento europeo del 13 ottobre 1998, relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel e recante modificazione delle direttiva 93/12/CEE (GUCE 28 dicembre 1998), fissa le specifiche ecologiche dei carburanti che possono essere messi in commercio nei paesi membri dell'Unione europea.

Essa prevede (Tab. 2):

- a) l'eliminazione dal commercio della benzina addizionata con tetraetile di piombo a decorrere dal 1 gennaio 2000;
- b) la riduzione del tenore massimo di zolfo nelle benzine (al più tardi entro il 1 gennaio 2003) da 150 mg/kg a 50 mg/kg;
- c) la riduzione del tenore massimo di zolfo nel gasolio a 350 mg/kg (al più tardi entro il 1 gennaio 2003) e a 50 mg/kg (al più tardi entro il 1 gennaio 2007).
- d) l'eliminazione dell'idrocarburo benzene dalle benzine entro il 1° gennaio 2005.

Tab. A16 - Specifiche dei carburanti in base alla Dir. 98/70/CE

	1 gennaio 2000	1 gennaio 2005
Benzina		
Limite max zolfo	150 mg/kg	50 mg/kg
Limite max olefinici	18 % v/v	-
Limite max aromatici	42 % v/v	35 % v/v
Limite max benzene	1% v/v	-
Gasolio		
Limite max idrocarburi aromatici policiclici	11 % m/m	-
Limite max zolfo	350 mg/kg	50 mg/kg

La proroga di un biennio rispetto al termine originale è consentita, di norma, nel caso in cui uno Stato membro possa dimostrare l'esistenza di gravi difficoltà per le proprie industrie di raffinazione ad effettuare le modifiche necessarie ai propri stabilimenti di produzione nell'arco di tempo compreso tra la data di adozione della direttiva e la data prevista.

La recente proposta di direttiva sulla promozione dell'uso di biofuels per il trasporto -COM (2001) 547 provisional version (7 novembre 2001)- mira soprattutto a contribuire alla riduzione delle emissioni di CO₂ nel trasporto. Secondo la Commissione, l'impatto del consumo di biofuels (carburanti derivanti da biomassa) sulle emissioni di CO₂ può, infatti, essere ritenuto neutrale se le biomasse sono coltivate all'interno alla UE. Non sembrano, invece, esserci rilevanti vantaggi dalla sostituzione dei carburanti tradizionali con i biofuels per quanto riguarda le emissioni delle altre sostanze inquinanti indicate dalla direttiva 98/70/CE.

La proposta di direttiva contiene l'obiettivo di raggiungere al 31 dicembre 2005 una percentuale del 2% di biofuels (tal quali, derivati o miscelati) rispetto alle vendite complessive di benzina e gasolio per trasporto. Nell'annesso è contenuta una tabella dove è previsto che la quota dei biofuels cresca fino al 5,75% nel 2010. Si consideri che in Italia la produzione di biofuels era nel 1999 di circa 96000 tonnellate equivalenti petrolio, pari a circa lo 0,2 % del consumo di benzina e gasolio per trasporti.

La restante parte del programma "Auto-oil" è incentrata sulla fissazione di limiti alle prestazioni dei veicoli al fine di contenere ulteriormente le emissioni inquinanti, fra cui quelle di CO₂.

I LIMITI ALLE EMISSIONI DEI NUOVI VEICOLI

La riduzione delle emissioni di CO₂ provocate dai veicoli può scaturire da un minor consumo di carburante e, in misura ancora contenuta allo stato attuale della tecnologia, dalla conversione a carburanti con minor contenuto di carbonio. La riduzione delle emissioni di monossido di carbonio (CO) e di idrocarburi (HC) è ottenuta mediante interventi sulle condizioni in cui si svolgono i processi di combustione nei motori. Queste ultime incidono anche sulle emissioni di ossidi di azoto (NOx) che, a parità di combustibile, dipendono dalla temperatura di combustione.

La direttiva 98/69/CE del Parlamento europeo e del Consiglio contiene la nuova tabella che fissa i valori limite (espressi in grammi per km) per le emissioni di monossido di carbonio, ossidi di azoto, idrocarburi incombusti e particolato per le diverse categorie di veicoli, in funzione del combustibile utilizzato e del loro peso (espresso in kg). Le Tab. A17 e A18 aggiornano quelle della direttiva 94/12/CE, e si applicano ai nuovi veicoli in funzione del loro peso.

Tab. A17 - Limiti per veicoli commerciali a benzina in base a direttiva 98/69/CE

Benzina		CO (gr/km)	HC (gr/km)	NOx (gr/km)	PM (gr/km)
Euro III	Dal 1.1.2000				
Limiti di peso	RW < 1305	2,3	0,20	0,15	
	1305 < RW < 1760	4,17	0,25	0,18	
	1760 < RW	5,22	0,29	0,21	
Euro IV	Dal 1.1.2005				
	RW < 1305	1	0,1	0,08	
	1305 < RW < 1760	1,81	0,13	0,10	
	1760 < RW	2,27	0,16	0,11	

Tab. A18 - Limiti per veicoli commerciali a gasolio in base a direttiva 98/69/CE

Gasolio		CO (gr/km)	HC (gr/km)	NOx (gr/km)	PM (gr/km)
Euro III	Dal 1.1.2000				
	RW < 1305	0,64	0,06	0,50	0,05
	1305 < RW < 1760	0,80	0,07	0,65	0,07
	1760 < RW	0,95	0,08	0,78	0,10
Euro IV	Dal 1.1.2005				
	RW < 1305	0,50	0,05	0,08	0,025
	1305 < RW < 1760	0,63	0,06	0,10	0,04
	1760 < RW	0,74	0,07	0,11	0,06

Con i limiti previsti da EURO IV si dovrebbe concludere il percorso di riduzione delle emissioni inquinanti causate dai nuovi veicoli commerciali avviato il 1° luglio 1992, secondo i valori ed i tempi riportati nella seguente tabella.

Tab. A19 - Evoluzione dei limiti alle emissioni dei nuovi veicoli passeggeri

Benzina		CO (gr/km)	HC (gr/km)	NOx (gr/km)	PM (gr/km)
Euro I	Dal 1.7.1992	4,05	0,66	0,49	
Euro II	Dal 1.1.1996	3,28	0,34	0,25	
Euro III	Dal 1.1.2000	2,3	0,20	0,15	
Euro IV	Dal 1.1.2005	1	0,1	0,1	
Gasolio					
Euro I	Dal 1.7.1992	2,88	0,20	0,78	0,14
Euro II	Dal 1.1.1996	1,06	0,19	0,73	0,10
Euro III	Dal 1.1.2000	0,64	0,06	0,50	0,05
Euro IV	Dal 1.1.2005	0,50	0,05	0,25	0,05

N.B.: Le date si riferiscono a nuovi modelli di veicoli, per i modelli esistenti i limiti entrano in vigore un anno dopo (europa.eu.int/comm/energy_transport/etif/environment/emissions_cars.html).

Tuttavia, data la normale composizione per fasce d'età del parco circolante ed il tasso di sostituzione dei veicoli esistenti, occorrerà attendere ancora molti anni dopo il 2005 perché la maggior parte dei veicoli in circolazione rispetti i limiti più restrittivi fissati da EURO IV.

Tanto più che i limiti alle emissioni indicati nelle precedenti tabelle sono calcolati secondo particolari procedure prima dell'immissione in commercio dei veicoli. Onde evitare che l'inevitabile scadimento delle prestazioni provochi un superamento incontrollato di questi limiti, la Comunità ha deciso di obbligare i costruttori di veicoli ad installare sui veicoli stessi sistemi diagnostici di bordo (On board diagnostic, OBD) per il controllo delle emissioni (direttiva 1999/102/CE - GUCE 28.12.1999 - che adegua al progresso tecnico la direttiva del Consiglio relativa alle misure da adottare contro l'inquinamento atmosferico con le emissioni di veicoli a motore). Questi dispositivi hanno la finalità di consentire un'individuazione immediata di un guasto dei dispositivi antinquinamento dei veicoli e, conseguentemente, di migliorare in modo significativo il mantenimento delle caratteristiche iniziali delle emissioni nei veicoli in circolazione.

Secondo la direttiva, il sistema diagnostico deve indicare il guasto qualora detto guasto provochi un aumento delle emissioni superiore a:

Tab. A20 - Valori limite per OBD in base alla direttiva 99/102/CE

Benzina		CO (gr/km)	HC (gr/km)	NOx (gr/km)	PM (gr/km)
Autovetture		3,2	0,40	0,60	
Veicoli comm.li	RW < 1305	3,2	0,40	0,60	
	1305 < RW < 1760	5,8	0,50	0,70	
	1760 < RW	7,3	0,60	0,80	
Diesel					
Autovetture		3,2	0,40	1,20	0,18
Veicoli comm.li	RW < 1305	3,2	0,40	1,20	0,18
	1305 < RW < 1760	4,00	0,50	1,60	0,23
	1760 < RW	4,80	0,60	1,90	0,28

Il confronto tra i valori contenuti nelle tabelle della direttiva 99/102/CE e della direttiva 1998/69/CE mette in evidenza la diversità dei valori limite imposti, che è imputabile al normale deterioramento delle prestazioni del veicolo in condizioni di uso. A titolo indicativo e di confronto, si forniscono alcuni dati stimati negli Stati Uniti per le emissioni di HC, NOx e CO in grammi per miglia, in relazione al chilometraggio e all'epoca del modello, da cui si evidenzia l'aumento delle emissioni al crescere del numero di miglia percorse e la loro netta riduzione nei modelli più recenti.

Tab. A21 - Valori indicativi per le emissioni inquinanti in condizioni d'uso

	Zero Mile (gr/m)	50.000 mile (gr/m)	100.000 mile (gr/m)
Veicoli leggeri a benzina:			
HC modelli pre 1980	1,060	2,460	3,860
HC modelli 1995	0,233	0,598	1,973
CO modelli pre 1980	17,720	30,020	42,320
CO modelli 1990	2,147	9,387	26,557
NOx modelli pre 1980	1,790	2,340	2,890
NOx modelli 1995	0,240	0,655	1,620
Veicoli leggeri a gasolio:			
HC modelli pre 1980	0,420	0,770	1,120
HC modelli post 1980	0,290	0,440	0,590
CO modelli pre 1980	1,170	1,620	2,070
CO modelli post 1980	1,150	1,350	1,550
NOx modelli pre 1980	1,400	1,600	1,800
NOx modelli 1985	0,870	1,020	1,170

IL RENDIMENTO DELLE AUTOVETTURE

In base alla raccomandazione della Commissione del 5 febbraio 1999 sulla riduzione delle emissioni di CO₂ provocate da auto per il trasporto di passeggeri (1999/125/CE - GUCE 13.2.1999), i membri di ACEA -associazione dei costruttori di auto- si sono impegnati a conseguire entro il 2008 un livello di emissione di 140 gr/km CO₂ (-25%), come media delle emissioni delle nuove autovetture immatricolate. Nella raccomandazione viene indicato un obiettivo intermedio al 2003 di 165-170 gr/km CO₂ (-10%) ed un obiettivo successivo (2012) di 120 gr/km CO₂.

Secondo i dati forniti da Acea, il livello di emissione di CO₂ delle nuove auto immatricolate era di circa 185 gr/km nel 1995 (circa 190 gr/km per le auto alimentate a benzina e circa 180 gr/km per quelle a gasolio). Nel 2000 questa media era scesa a 169 gr/km (177 gr/km per benzina e 157 gr/km per gasolio). Nello stesso periodo di tempo, il consumo di carburante è passato per le auto a benzina da 7,9 litri per 100 km a 7,4 litri per 100 km; per le auto a gasolio il consumo è sceso da 6,6 litri per 100 km a 5,9 litri per 100 km.

Sempre secondo i dati Acea le emissioni medie di CO₂ delle nuove vetture immatricolate in Italia nell'anno 2000 erano leggermente inferiori al valore medio europeo. Per le autovetture a benzina il consumo medio era di 6,7 litri per 100 km, con emissioni di 161 gr/km, mentre per le autovetture a gasolio si registravano valori di consumo di 5,8 litri per 100 km ed emissioni pari a 156 gr/km (in media 159 gr/km contro i 169 gr/km su scala europea).

Secondo quanto riportato nel sito della Unione europea: http://europa.eu.int/comm/energy_transport/atlas/html/body_tomarpast.html esiste, tuttavia, un'ampia divergenza tra "il dato ufficiale di consumo dei nuovi veicoli", che è diminuito di circa il 20% nel corso di un ventennio, ed il "consumo medio su strada" che è diminuito solo leggermente. "This striking divergence is due to driving behaviours not properly accounted for in official test, the increasing use of equipment such as air conditioning, etc. Moreover, the current trend is toward higher energy intensity in new light duty vehicles. The market is moving towards larger cars, increasing engine size and new vehicle types (minivan, sport utilities, four-wheel drive and off-road vehicles)".

A queste considerazioni si deve sommare una crescente propensione all'uso dei veicoli, cosicché gli effetti positivi derivanti dal migliore rendimento dei mezzi di trasporto rischiano di essere superati dai comportamenti e dalle abitudini di guida.

EMISSIONI DI SOSTANZE INQUINANTI DA GRANDI IMPIANTI DI COMBUSTIONE

Per quanto non siano al momento insediati nella Provincia di Trento impianti di combustione che rientrano nella categoria considerata dalla direttiva comunitaria, la regolamentazione di questa materia resta un capitolo importante della politica ambientale condotta dall'Unione Europea. Da essa possono, infatti, desumersi alcuni orientamenti generali di azione che, per il momento, portano a preferire nel caso degli impianti di combustione di taglia inferiore l'imposizione di limiti alle specifiche dei combustibili.

La normativa in materia di emissioni di sostanze inquinanti da grandi impianti di combustione è regolata in Italia dal combinato disposto dei decreti ministeriali 8.5.1989 e 12.7.1990. Il primo decreto, con cui venne recepita

la direttiva CEE n.88/609, si applica agli impianti di combustione di potenza termica nominale pari o superiore a 50 MW. Esso disciplina i valori limite di emissione per il biossido di zolfo, per gli ossidi di azoto e per le polveri dei nuovi impianti di combustione, in base ai valori riportati in Tab. A22.

Tab. A22 - Valori limite per le emissioni di impianti di combustione con potenza termica > 50 MW

Tipo di combustibile	Biossido di zolfo (mg/Nm ³)	Ossidi di azoto (mg/Nm ³)	Polveri (mg/Nm ³)
Solido ⁽¹⁾	400-2000 ⁽³⁾	200-650 ⁽⁵⁾	50
Liquido ⁽²⁾	400-1700 ⁽⁴⁾	200-450 ⁽⁵⁾	50
Gassoso ⁽³⁾	35	200-350 ⁽⁵⁾	5

- (1) I limiti sono riferiti a metro di cubo di effluente gassoso con un contenuto di ossigeno del 6%.
 (2) I limiti sono riferiti a metro di cubo di effluente gassoso con un contenuto di ossigeno del 3%.
 (3) Il limite inferiore si applica a impianti con potenza termica superiore a 500 MW, quello superiore a impianti con potenza termica inferiore a 100 MW. Nell'intervallo tra 100 e 500 MWt il limite diminuisce in funzione lineare della potenza dell'impianto.
 (4) Il limite inferiore si applica a impianti con potenza termica superiore a 500 MW, quello superiore a impianti con potenza termica inferiore a 100 MW. Nell'intervallo tra 100 e 500 MWt il limite diminuisce in funzione lineare della potenza dell'impianto.
 (5) Il limite inferiore si applica a impianti con potenza termica superiore a 500 MW, quello superiore a impianti con potenza termica inferiore a 500 MW.

Il D.M. 12/7/1990 ha, invece, stabilito i limiti di emissione per gli impianti esistenti e il periodo di tempo entro il quale le imprese debbono provvedere a rispettarli. Per tutti gli impianti di potenza termica compresa tra 50 e 500 MW il limite alle emissioni di biossido di zolfo è 1700 mg/m³; per gli ossidi di azoto è di 650 mg/m³; per le polveri è di 50 mg/m³. Per gli impianti di potenza superiore a 500 MW i limiti sono rispettivamente di: 400 mg/m³; 200 mg/m³ e 50 mg/m³. I limiti sono valori medi mensili riferiti alle ore di effettivo funzionamento. Le misure avvengono in continuo se la potenza termica nominale è superiore ai 300 MW. Possono essere per altro concesse dall'autorità competente misure di compensazione fra più impianti nell'ambito di un'area territorialmente limitata.

In generale, i grandi impianti di combustione dovevano adeguarsi ai limiti entro il 31.12.1995. Tuttavia, alle imprese che gestiscono più di un impianto è stato concesso un periodo transitorio più lungo e scadenzato:

- entro il 31 dicembre 1997, almeno il 35% della capacità termica totale dovrà essere nelle condizioni di rispettare i limiti;
- entro il 31 dicembre 1999, almeno il 60% della capacità termica totale;
- entro il 31 dicembre 2002, tutti gli impianti dovranno essere adeguati alla normativa.

La direttiva 2001/80/CE del 23 ottobre 2001, concernente la limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione, è intervenuta di recente a modificare il quadro esistente.

Ai fini della sua applicazione la direttiva definisce

- nuovo impianto: qualsiasi impianto di combustione la cui autorizzazione iniziale di costruzione o di conduzione sia stata concessa a partire dal 1 luglio 1987;
- impianto esistente: qualsiasi impianto per il quale tale autorizzazione sia stata concessa anteriormente al 1° luglio 1987.

Definisce, inoltre, la categoria residuale dei nuovi impianti che saranno autorizzati o entreranno in funzione dopo il 27 novembre 2003.

I nuovi valori limite delle emissioni di Biossido di zolfo per diversi combustibili utilizzati in impianti di combustione con potenza termica superiore a 50 MW, sono riportati nelle ultime due colonne della tabella A23. La tabella A24 riporta i nuovi valori per le emissioni di ossidi di azoto e quella successiva i valori relativi alle polveri.

Tab. A23 - Valori limite per le emissioni di SOx in impianti di combustione con potenza termica > 50 MW

Tipo di combustibile	Dir.88/609 Nuovi impianti	Dir.88/609 Impianti esistenti	Dir. 80/2001 Nuovi ed esistenti	Dir. 80/2001 Autorizzati o entrati in funzione dopo 27/11/2003
	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)
Solido	400-2000 (1)	400-1700	400-2000 (1)	200-850 (3)
Biomassa				200
Liquido	400-1700 (2)	400-1700	400-1700 (2)	850 200-400 (4)
Gassoso	35	400-1700	35	35

1. Il limite inferiore si applica a impianti con potenza termica superiore a 500 MW, quello superiore a impianti con potenza termica inferiore a 100 MW. Nell'intervallo tra 100 e 500 MWt il limite diminuisce in funzione lineare della potenza dell'impianto.
2. Il limite inferiore si applica a impianti con potenza termica superiore a 500 MW, quello superiore a impianti con potenza termica inferiore a 100 MW. Nell'intervallo tra 100 e 500 MWt il limite diminuisce in funzione lineare della potenza dell'impianto.
3. Il limite inferiore si applica a potenze superiori a 100 MWt.
4. Il limite di 850 mg/Nm³ per potenze comprese tra 50-100 MWth; 400-200 mg/Nm³ (diminuzione lineare) per potenze comprese tra 100-300 MWth; 200 mg/Nm³ per potenze superiori a 300 MWth

Tab. A24 - Valori limite per le emissioni di NOx > 50 MW

Combustibile	Dir.88/609 Nuovi impianti	Dir.88/609 Impianti esistenti	Dir. 80/2001 Nuovi ed esistenti	Dir. 80/2001 Autorizzati o entrati in funzione dopo 27/11/2003
	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)
Solido	200-650 (1)	200-650	500-600 (2)	200-400 (3)
Biomassa				200-400 (4)
Liquido	200-450 (1)	200-650	400-450 (2)	200-400 (3)
Gassoso	200-350 (1)	200-650	200-300 (2)	100-150 (5)

- (1) Il limite inferiore si applica a impianti con potenza termica superiore a 500 MW, quello superiore a impianti con potenza termica inferiore a 500 MW.
- (2) Il limite inferiore si applica oltre 500 MWth
- (3) Il limite inferiore si applica oltre 100 MWth
- (4) Il limite inferiore si applica oltre 300 MWth, il limite intermedio tra 100-300 MWth quello superiore tra 50-100 MWth.
- (5) Il limite inferiore si applica oltre 300 MWth. Per le turbine a gas si applica limite di 50 mg/Nm³ e di 75 mg/Nm³ per rendimenti termici superiori al 75% per cogenerazione e al 55 per cicli combinati.

Tab. A25 - Valori limite per le emissioni di polveri

Combustibile	Dir.88/609 Nuovi impianti	Dir.88/609 Impianti esistenti	Dir. 80/2001 Nuovi ed esistenti	Dir. 80/2001 Autorizzati o entrati in funzione dopo 27/11/2003
	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)
Solido	50	50	50-100 (1)	30-50 (2)
Liquido	50	50	50	30-50 (2)
Gassoso	5	50	5	5

- (1) Il limite inferiore si applica a potenze superiori a 500 MWth
- (2) Il limite inferiore si applica a potenze superiori a 100 MWth

La direttiva 2001/81/CE, relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici, stabilisce i tetti nazionali da rispettare al 2010 per le emissioni di biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili ed ammoniaca. Gli Stati membri dovevano elaborare entro il 1 ottobre 2002 dei piani per la progressiva riduzione delle emissioni nazionali.

Collateralmente, per quanto riguarda le emissioni di ossidi di zolfo in impianti di combustione con potenza inferiore a 50 MW termici vale quanto previsto dalla direttiva 1999/32/CE relativa alla riduzione del tenore di zolfo di alcuni combustibili liquidi (recepita nel marzo 2002 - vedi oltre). Essa riforma la direttiva 93/12/CEE che aveva già stabilito un valore limite di 0,2% in massa per il tenore di zolfo dei gasoli a partire dal 1° luglio 2000,

che dovrà ridursi allo 0,1% al 1 gennaio 2008. A decorrere dal 1° gennaio 2003 non devono essere usati sul territorio oli combustibili pesanti il cui tenore di zolfo superi l'1% in massa.

In generale, i limiti alle emissioni di queste sostanze inquinanti non hanno un impatto diretto sulle emissioni di CO₂. Possono, tuttavia, avere effetti positivi di tipo indiretto se rendono vantaggioso sostituire combustibili pesanti impiegati negli impianti esistenti con gas naturale, ovvero se accelerano la chiusura o l'ammmodernamento degli impianti più obsoleti e meno efficienti.

LA PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Il presupposto di partenza della proposta di direttiva concernente la prestazione energetica degli edifici (Com (2001) 226 final del 11/05/2001) è costituito dal basso tasso di sostituzione e di rinnovo degli edifici nella Unione Europea e dalla loro conseguente ridotta efficienza energetica. In questa situazione, secondo la Commissione, sarebbe possibile ottenere circa il 20% degli obiettivi imposti dal protocollo di Kyoto mediante il solo risparmio energetico nel settore edilizio.

Il risparmio di energia dovrebbe derivare essenzialmente da interventi di ammodernamento del parco abitativo e degli impianti di riscaldamento, tenendo conto del fatto che:

1. a parità di altre condizioni (dimensione e localizzazione, in primis) la quantità di energia necessaria per ottenere il medesimo comfort in abitazioni nuove è pari al 60% di quella necessario in abitazioni esistenti;
2. una parte consistente delle inefficienze energetiche riscontrate negli edifici deriva dal parco caldaie installato a causa della sua anzianità, del frequente sovradimensionamento degli impianti e di un eccesso di perdite in condizioni di stand-by, che determinano nel complesso un rendimento fino al 35% inferiore rispetto a nuove caldaie.

I punti qualificanti della proposta sono quattro:

1. applicazione di standard minimi di efficienza energetica per i nuovi edifici e per alcune tipologie di edifici esistenti (grande volumetria) soggetti a progetti di ristrutturazione complessiva³⁰;
2. definizione di criteri per una metodologia comune di calcolo della performance energetica complessiva degli edifici;
3. schemi per la certificazione energetica degli edifici (in cui siano equamente temperati gli interessi del proprietario e dell'affittuario). La certificazione sarà attestata per un periodo massimo di validità di 5 anni, e dovrà anche contenere indicazioni su come eventualmente intervenire per migliorare la performance energetica dell'edificio;
4. ispezioni programmate e regolari per l'esame diretto di caldaie e di altre apparecchiature per il riscaldamento ed il condizionamento, soprattutto quando la loro anzianità superi i 15 anni. La manutenzione dovrà essere affidata a personale qualificato, che, con valutazione indipendente, si esprima sul fatto che la loro sostituzione possa essere "cost-effective".

La metodologia per il calcolo della performance energetica dell'edificio dovrà considerare i seguenti aspetti:

- l'isolamento termico (dell'edificio e delle installazioni);
- l'impianto di riscaldamento e acqua calda sanitaria;
- l'impianto di condizionamento e ventilazione;
- l'impianto di illuminazione;
- la posizione e l'orientamento dell'edificio o dell'appartamento.

In base all'art. 4 e all'art. 5 gli standard minimi di efficienza energetica dovranno essere applicati a tutti gli edifici nuovi ed agli edifici esistenti quando vengono ristrutturati, sempre che la loro superficie esterna (surface area) sia superiore a 1000 m². Nel caso di nuovi edifici con superficie esterna superiore a 1000 m², prima di concedere l'autorizzazione edilizia dovrà essere valutata la convenienza a dotare l'edificio di sistemi decentrati per la fornitura di energia basati su fonti rinnovabili, cogenerazione e teleriscaldamento e, in casi particolari, pompe di calore.

Nel caso di edifici esistenti in cui il costo degli interventi di ristrutturazione supera il 25% del valore dell'immobile dovranno essere assicurati tutti quei miglioramenti nella performance energetica il cui periodo di ritorno derivante dai conseguenti risparmi di energia sia inferiore a 8 anni.

³⁰ Il decreto del MICA del 2 aprile 1998 recante "Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi" ha un ambito di applicazione molto più ristretto. In base all'art.2 punto 3, infatti. "Ai fini del presente decreto, l'obbligo di certificazione è limitato ai casi in cui nella denominazione di vendita, nell'etichetta o nella pubblicità sia fatto riferimento alle caratteristiche e prestazioni di cui all'allegato A, ovvero siano usate espressioni che possano indurre l'acquirente a ritenere il prodotto destinato a qualsivoglia utilizzo ai fini del risparmio di energia."

Gli standard minimi di efficienza dovranno essere aggiornati ogni 5 anni sulla base dell'evoluzione tecnologica e delle tecniche costruttive.

L'art. 6 introduce i certificati di rendimento energetico degli edifici. Il certificato, rilasciato in data non anteriore a cinque anni, dovrà essere esibito in caso di vendita o affitto di edificio all'acquirente o affittuario.

L'art. 7 prevede l'ispezione regolare delle caldaie con potenza superiore a 10 kW e, in particolare per le caldaie con anzianità superiore a 15 anni, propone una valutazione "una tantum" dell'intero impianto di riscaldamento, con verifica dell'efficienza della caldaia in condizioni di carico massimo e parziale e del suo dimensionamento rispetto alle esigenze dell'edificio.

LA PROMOZIONE DELLE FONTI RINNOVABILI

La promozione delle fonti rinnovabili è un importante obiettivo di politica energetica ed ambientale della UE e dei singoli Stati membri, sia per migliorare l'impatto ambientale della produzione di energia elettrica sia per aumentare la sicurezza degli approvvigionamenti. Coerentemente all'obiettivo fissato nel Libro Bianco di arrivare nel 2010 ad una quota di energia rinnovabile sul consumo totale di energia primaria della Comunità pari al 12%, la direttiva 2001/77/CE sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'energia elettrica (GUCE 283 L, del 27 ottobre 2001) ha determinato il contributo atteso dalle fonti rinnovabili alla produzione complessiva di energia elettrica in misura pari al 22,1% (art.3 comma 4).

La direttiva definisce come fonti rinnovabili non fossili (art. 2) il vento; l'energia solare; l'energia geotermica; il moto ondoso e le correnti marine; gli impianti idroelettrici; le biomasse, tra cui gli scarti delle lavorazioni agricole e dell'industria agro-alimentare e cartaria; la frazione organica di rifiuti urbani; gas di discarica e torba.

A queste fonti potrà essere garantita da parte degli Stati membri un'incentivazione in forma diretta o indiretta (art. 4) al fine di promuovere le fonti rinnovabili. L'incentivazione dovrà essere compatibile con le regole del mercato unico dell'energia, senza arrecare pregiudizio all'interscambio comunitario, e dovrà tenere in considerazione le differenti caratteristiche delle fonti rinnovabili, delle tecnologie e delle condizioni geografiche.

In una prospettiva di armonizzazione (art. 5), gli Stati membri dovranno mettere a punto, entro il 27 ottobre 2003, un sistema di certificazione per le fonti rinnovabili che prevede il rilascio di un certificato di origine dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, sotto il controllo di un organismo indipendente designato dallo Stato membro. Sono inoltre previste misure per la semplificazione e l'armonizzazione amministrativa delle autorizzazioni richieste per nuovi impianti di generazione e per le condizioni di accesso alla rete della produzione da fonti rinnovabili (art. 6 e art. 7).

Entro il 31 dicembre 2005 (art. 8), la Commissione valuterà i risultati raggiunti in termini di:

- internalizzazione dei costi dell'energia elettrica prodotta da fonti non rinnovabili ed impatto dell'incentivazione pubblica garantita alla produzione elettrica;
- valutazione del rispetto degli obiettivi nazionali e della esistenza di discriminazione tra differenti fonti di energia.

L'obiettivo assegnato indicativamente all'Italia e contenuto nell'Annesso alla direttiva 2001/77/CE è estremamente ambizioso. Nell'anno 2010 la copertura del fabbisogno elettrico nazionale assicurata dall'energia prodotta da fonti rinnovabili "pure" (escludendo, quindi, sia la cogenerazione sia la produzione derivante dalla combustione della parte inorganica dei rifiuti solidi) dovrà raggiungere il 25%, contro l'attuale 16%-17%.

Entro il 27 ottobre 2002 l'Italia, al pari degli altri paesi membri, doveva comunque fissare in modo preciso l'obiettivo nazionale in termini di consumo futuro di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili per i successivi 10 anni. L'obiettivo dovrà essere compatibile con i valori di riferimento riportati nell'Annesso e con gli impegni nazionali assunti nell'ambito del protocollo di Kyoto (art. 3). Entro il 27 ottobre 2003, e successivamente con cadenza biennale, gli Stati membri dovranno pubblicare un resoconto delle iniziative prese per rispettare gli obiettivi nazionali.

Sebbene l'Italia abbia ottenuto di inserire nella direttiva medesima una nota dove indica nel 22% il livello di copertura che ritiene ragionevolmente raggiungibile al 2010 e assumendo per valida la stima del fabbisogno elettrico nazionale al 2010 di 340 TWh fornita dal nostro Paese (che in realtà appare molto bassa: altre stime forniscono valori prossimi a 380 TWh) l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili dovrebbe collocarsi in una forchetta tra 75 TWh e 85 TWh (ovvero tra 83 TWh e 95 TWh in caso di fabbisogno elettrico nazionale più elevato) contro una produzione odierna di circa 55 TWh. Poiché il GRTN valuta la producibilità aggiuntiva dei progetti già avviati a circa 9 TWh, il sistema dei certificati verdi dovrà incentivare una ulteriore nuova produzione da fonti rinnovabili pari a 11-21 TWh (19-31 TWh).

Si tratta di quantità che sembrano molto difficili da raggiungere in un lasso di tempo così ristretto. Tanto più che l'Italia da tempo sfrutta le sue risorse rinnovabili più convenienti e relativamente abbondanti.

Nel campo della cogenerazione è stata di recente presentata una proposta di direttiva - Brussels, 22/7/2002, COM (2002) 415 final - che indica un obiettivo di riferimento pari al 18% quale contributo della cogenerazione alla produzione di energia elettrica nell'ambito dell'Unione Europea.³¹ Il principale aspetto innovativo della proposta è, tuttavia, rappresentato dall'introduzione di una metodologia per definire gli impianti di cogenerazione ad alta efficienza (Art. 5 e annesso III), a cui potranno essere destinati gli eventuali incentivi (art. 7, comma 3). Nel caso di impianti nuovi essi dovranno conseguire un risparmio energetico di almeno il 10% rispetto alla produzione separata di elettricità e calore ottenuta alle migliori condizioni tecnologiche disponibili, mentre gli impianti esistenti dovranno raggiungere un risparmio energetico di almeno il 5% per essere inclusi nella categoria degli impianti ad alta efficienza.

PARTE II LEGISLAZIONE NAZIONALE

Il processo di liberalizzazione nel settore dell'energia elettrica e del gas naturale è stato avviato in Italia dai due decreti di recepimento delle direttive europee in materia. Si tratta, rispettivamente, del D. Lgs n. 79/1999 e del D. Lgs n. 164/2000.

SETTORE ELETTRICO

Il D. Lgs n. 79/1999 stabilisce le linee generali di riforma del settore elettrico italiano al fine di promuoverne la liberalizzazione. La riforma prevede, in particolare, l'istituzione di:

- Gestore della rete di trasmissione nazionale (GRTN), che ha il compito di gestire la rete di trasmissione nazionale (linee a 380-220 kV e altre linee a tensione inferiore funzionali) ed i servizi connessi al suo corretto esercizio.
- Gestore del mercato elettrico (GME), che dovrà organizzare il mercato all'ingrosso dell'energia elettrica sulla base di offerte di acquisto e vendita.
- Acquirente Unico (AU), che dovrà assolvere ad una funzione di garanzia dei clienti del mercato vincolato, stipulando contratti di fornitura anche di medio-lungo periodo per garantire la sicurezza e l'economicità delle forniture per i clienti vincolati.

A circa due anni dall'entrata in vigore del decreto molti regolamenti applicativi risultano ancora da approvare. In particolare, sono in grave ritardo sia l'avvio della Borsa elettrica (data prevista 1 gennaio 2001) sia l'operatività dell'Acquirente Unico. Fino ad ora GRTN, Enel ed Autorità per l'energia elettrica ed il gas hanno supplito a queste carenze garantendo ai clienti idonei la possibilità di contrattare l'acquisto di energia elettrica attraverso accordi bilaterali e ai clienti vincolati la fornitura dell'energia elettrica ai prezzi amministrati dall'Autorità per l'energia elettrica ed il gas naturale.

A partire dal 1 gennaio 2002, hanno conseguito la qualifica di clienti idonei:

- i singoli clienti con consumo per punto di prelievo superiore a 9 GWh/anno;
- i consorzi, raggruppamenti di impresa e simili, i cui singoli componenti abbiano un prelievo superiore a 1 GWh/anno e complessivamente oltrepassino la soglia di 9 GWh/anno;
- ogni cliente finale che superi i 40 GWh/anno raggruppando tutti i punti di prelievo a lui facenti capo aventi un consumo superiore a 1 GWh/anno.

Il decreto non stabilisce scadenze precise in merito alla ulteriore riduzione della soglia di idoneità (art. 14, comma 5). Il Ministero delle attività produttive avrebbe dovuto emanare entro il 1 aprile 2002 un regolamento in cui individua gli ulteriori soggetti cui attribuire, negli anni successivi al 2002, la qualifica di clienti idonei al fine di una progressiva maggiore apertura del mercato³². Anche questa scadenza non è stata rispettata, forse in attesa delle nuove direttive Ue sulla liberalizzazione del mercato elettrico e del gas naturale, che dovrebbero, in base alle

³¹ In Italia la produzione combinata di energia elettrica e calore è stata nel 2000 di circa 60 TWh, circa il 20% del fabbisogno di 300 TWh.

³² Trascorsi 90 giorni dalla conclusione della procedura di dismissione di capacità produttiva effettuata da Enel (orientativamente verso la fine dell'autunno 2002) la soglia di idoneità dovrebbe scendere a 100.000 kWh/anno. In base al disegno di legge approvato nel luglio 2002 dall'attuale Governo (art. 16 comma 6) la soglia di idoneità dovrebbe scendere a 50.000 kWh/anno a partire dal 1 gennaio 2003, ed includere nella categoria dei clienti idonei tutti i clienti finali non domestici a partire dal 1 gennaio 2004.

attuali proposte, garantire entro il 2005 l'apertura del mercato elettrico per tutte le utenze (dal 1 gennaio 2004 per le utenze non domestiche).

Nella situazione trentina assumono maggiore interesse le disposizioni legislative e tariffarie concernenti la produzione di energia idroelettrica, la promozione della produzione da fonti rinnovabili e la distribuzione di energia elettrica.

PRODUZIONE DI ENERGIA IDROELETTRICA

L'art. 12 del D.Lgs n. 79/1999³³ fissa una nuova disciplina delle concessioni idroelettriche, lasciando comunque sostanzialmente intatte le prerogative delle Province autonome di Trento e Bolzano. In particolare, la scadenza delle concessioni Enel per grandi derivazioni idroelettriche è fissata al termine del trentesimo anno successivo alla data di entrata in vigore del D. Lgs, mentre le altre concessioni sono prorogate al 31/12/2010, ovvero, se la scadenza delle attuali concessioni è successiva, a quest'ultimo termine.

In base alla delibera 232/00 dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas, che recepisce quanto stabilito dal decreto ministeriale del 26 gennaio 2000: "Individuazione degli oneri generali afferenti al sistema elettrico", i proprietari di impianti idroelettrici con potenza superiore a 3 MW e che non sono ammessi a contribuzione in base ai provvedimenti n. 15/89 e n. 6/92 del Comitato Interministeriale dei Prezzi dovranno versare alla Cassa Conguaglio per il settore elettrico parte della cosiddetta rendita idroelettrica, in compensazione della maggiore valorizzazione derivante dall'attuazione della direttiva europea n. 96/92/CE, dell'energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici e geotermoelettrici che alla data del 19 febbraio 1997 erano di proprietà o nella disponibilità delle imprese produttrici-distributrici.

Il valore della rendita si ottiene come differenza tra il valore medio ponderato dei prezzi all'ingrosso dell'energia elettrica ed il valore medio ponderato della componente del prezzo a copertura dei costi fissi di produzione dell'energia elettrica. Di tale differenza i proprietari degli impianti idroelettrici dovranno versare alla Cassa Conguaglio una quota pari al 75% nel biennio 2001-2002, al 50% nel biennio 2003-2004 e al 25% nel biennio 2005-2006.

Si tratta, peraltro, di un meccanismo di rimborso che il disegno di legge preparato dall'attuale Governo ha proposto di eliminare a partire dal 1 gennaio 2002 (art. 14 comma 2).

PRODUZIONE DA FONTI RINNOVABILI

L'art. 11 del D. Lgs n. 79/1999 stabilisce un nuovo sistema di incentivazione per la nuova produzione da fonti rinnovabili³⁴. Il nuovo sistema di incentivazione si basa sull'obbligo, imposto ai soggetti che importano e producono energia elettrica da fonti non rinnovabili per quantità eccedenti i 100 GWh/anno, di immettere nella rete nazionale una quota di energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili entrati in esercizio o ripotenziati (per la producibilità aggiuntiva) dopo l'entrata in vigore del decreto.

L'obbligo è stato per il momento stabilito ad una quota del 2%. I soggetti tenuti ad immettere energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili potranno farlo o tramite impianti di proprietà o acquistando certificati verdi. È previsto, infatti, che il GRTN rilasci al titolare degli impianti da fonti rinnovabili un certificato verde per ogni 100 MWh prodotti, e che il GME organizzi un mercato per regolare le transazioni dei certificati verdi.

Per i primi anni di funzionamento del nuovo meccanismo di incentivazione della produzione da fonti rinnovabili, sempre che alla luce della direttiva 2001/77/CE ed in base a quanto previsto dall'art. 11 comma 5 il MICA di concerto con il Ministero dell'ambiente non ritocchi sensibilmente la quota del 2%³⁵, i certificati verdi attribuiti al GRTN quale titolare dei contratti di acquisto della produzione da fonti rinnovabili ed assimilate di cui al provvedimento CIP n. 6/1992, risultano in eccesso rispetto alla domanda stimata di certificati verdi.

A regime la remunerazione della nuova produzione da fonti rinnovabili non rientra nell'ambito di applicazione del Provvedimento CIP n. 6/92 sarà costituita dal prezzo di vendita del certificato verde e dal prezzo di vendita del kWh sul mercato all'ingrosso³⁶.

³³ Il comma 4 dell'art. 12 prevede fra l'altro la compatibilità delle nuove concessioni con la presenza negli alvei sottesi del minimo deflusso costante vitale, e la modifica delle concessioni esistenti in modo da garantire la presenza negli alvei sottesi del minimo deflusso costante vitale senza alcun indennizzo per titolare, qualora ciò comporti riduzione della potenza nominale media producibile (vedi anche art. 3 comma 3 D. Lgs. n. 463/1999).

³⁴ Sarà necessaria un'armonizzazione con la direttiva europea 2001/77/CE emanata successivamente. In particolare l'esigenza di armonizzazione si riscontra per quanto riguarda: (a) la definizione di fonte rinnovabile, che nel decreto comprendeva la trasformazione in energia elettrica dei rifiuti organici ed inorganici. Questi ultimi non sono stati invece inclusi nella definizione adottata dall'Unione Europea. (b) il trattamento non differenziato di fonti rinnovabili diverse che deriva dal meccanismo dei certificati verdi.

³⁵ In base all'art. 22 comma 1 del disegno di legge approvato dal Governo nel luglio 2002, tale quota dovrebbe essere incrementata dello 0,3% annuo a partire dal 2005 e fino al 2012.

³⁶ Alla produzione da fonti rinnovabili sarà comunque garantita priorità di dispacciamento anche nella futura Borsa dell'energia elettrica.

Questo meccanismo, a differenza del precedente e di quanto auspicato dalla direttiva 2001/77/CE, produce una sostanziale uniformità di prezzo: nel nuovo meccanismo fonti rinnovabili diverse, che hanno costi di produzione e di investimento molto diversi anche in relazione al loro stadio di maturità tecnologica e commerciale riceverebbero la stessa remunerazione. Per ovviare almeno in parte agli inconvenienti che ne deriverebbero l'art. 11 comma 6 prevede di determinare per ciascuna fonte degli obiettivi pluriennali, e di effettuare la ripartizione tra le regioni e le province autonome (che possono provvedere anche con risorse proprie) delle risorse da destinare all'incentivazione (senza per altro che sia stato specificato quali siano le risorse in questione).

DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA

Il decreto prevede che il ministero dell'Industria rilasci entro il 31 marzo 2001 le relative concessioni con scadenza il 31 dicembre 2030. Nelle concessioni dovranno essere indicate anche le misure che i concessionari dovranno prendere per l'incremento di efficienza energetica negli usi finali, che saranno probabilmente coordinate con quanto previsto dai decreti MICA del 24 aprile 2001, che comunque si applicano solo ai concessionari con più di 100.000 utenti (vedi oltre).

Le tariffe di distribuzione dell'energia elettrica sono regolate dall'Autorità per l'energia elettrica ed il gas. La delibera 204/99 ha fissato i parametri per la definizione di vincoli tariffari e dei loro successivi aggiornamenti nel periodo tariffario 1.1.2000-31.12.2003 sulla base di costi ricavati dal bilancio Enel per l'anno 1997. Poiché a tutte le imprese distributrici che operano sul territorio nazionale si applica lo stesso vincolo tariffario mentre i costi del servizio di distribuzione possono essere molto differenti, l'AEEG ha deciso di approfondire in due documenti di consultazione (8 giugno 2000 e 20 febbraio 2001) il problema della perequazione dei costi di distribuzione.

Nell'ultimo documento l'Autorità propone un sistema di perequazione basato sulla differenza tra il valore del vincolo tariffario ed i costi effettivi di distribuzione calcolati sulla base di una funzione stimata con parametri di carattere fisico (n. utenze, km di rete in MT e BT per utente; densità territoriali di rete; percentuale di clienti in MT; potenze media impegnata delle utenze domestiche). In caso di differenza positiva, i maggiori ricavi dovranno essere versati alla Cassa Conguaglio che provvederà a rimborsare i soggetti per i quali la differenza risultasse negativa. Per il momento l'Autorità non ha fatto seguire ai documenti di consultazione alcuna delibera ed è probabile che la definizione del sistema di perequazione dei costi di distribuzione sia rimandata al nuovo periodo tariffario: 2004-2007.

SETTORE GAS NATURALE

Le parti del D. Lgs n. 164/2000 che hanno maggiore rilevanza per la realtà trentina sono quelle che regolano l'attività di distribuzione e vendita del gas naturale.

In base all'articolo 22, dal 1° gennaio 2003 tutti i clienti saranno idonei e quindi liberi di scegliersi il proprio fornitore. Entro la stessa data (art. 21) l'attività di vendita dovrà essere separata societariamente dall'attività di distribuzione. L'attività di vendita sarà soggetta ad una semplice autorizzazione da parte del Ministero dell'Industria, che dovrà accertare l'esistenza di alcuni requisiti:

- disponibilità di un servizio di modulazione adeguato, comprensivo delle relative capacità di stoccaggio ubicate nel territorio nazionale;
- dimostrazione della provenienza del gas naturale e affidabilità delle condizioni di trasporto;
- capacità tecniche e finanziarie adeguate.

L'art. 14 definisce le modalità per l'affidamento dell'attività di distribuzione. Il servizio sarà affidato mediante gara per periodi non superiori a 12 anni da parte degli enti locali, anche in forma associata. La gara dovrebbe essere aggiudicata sulla base di una serie di parametri come: le migliori condizioni economiche e di prestazione del servizio; il livello di qualità e di sicurezza; i piani di investimento per lo sviluppo e il potenziamento delle reti e degli impianti, per il loro rinnovo e manutenzione; i contenuti di innovazione tecnologica e gestionale presentati dalle imprese concorrenti.

Gli stessi enti locali dovranno svolgere attività di indirizzo, vigilanza, programmazione e controllo e regolare i rapporti con il gestore del servizio durante il periodo di affidamento in base ad appositi contratti di servizio, conformi ad un contratto tipo predisposto dall'Autorità. Nei contratti di servizio saranno stabiliti la durata, le modalità di espletamento del servizio, gli obiettivi qualitativi, l'equa distribuzione del servizio sul territorio, gli aspetti economici del rapporto, i diritti degli utenti, i poteri di verifica dell'ente che affida il servizio, le conseguenze degli inadempimenti, le condizioni di recesso dell'ente stesso per inadempimento del gestore del servizio. Alla scadenza del periodo di affidamento del servizio le reti, nonché gli impianti e le dotazioni dichiarati reversibi-

li, rientrano nella piena disponibilità dell'ente locale (per i beni realizzati durante il periodo di affidamento le condizioni di trasferimento dovrebbero essere stabilite nel bando di gara).

Il decreto prevede che entro il 1 gennaio 2003 siano indette le gare per (nuovi) affidamenti del servizio di distribuzione del gas naturale. Agli affidamenti in essere, tuttavia, viene concesso un periodo di transizione, con proroga al massimo fino al 31/12/2005 (o alla scadenza successiva prevista, se l'affidamento è avvenuto mediante gara).

Questo periodo può essere incrementato di:

- un anno, se almeno un anno prima della scadenza del periodo transitorio si realizzi una fusione societaria dalla quale derivi un'utenza non inferiore ad almeno due volte quella prima servita dalla maggiore delle società oggetto di fusione;
- due anni se, sempre almeno un anno prima della scadenza del periodo transitorio, l'utenza servita risulti superiore a 100.000 clienti finali o il gas naturale distribuito superi i 100 milioni di metri cubi, ovvero l'impresa operi in un ambito corrispondente almeno all'intero territorio provinciale;
- due anni se, sempre almeno un anno prima della scadenza del periodo transitorio, il capitale privato costituisca almeno il 40% del capitale sociale.

Questi incrementi possono essere sommati. Solo al termine del periodo transitorio si procederà all'affidamento tramite gara.

La deliberazione 237/00 dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas stabilisce i criteri per la determinazione delle tariffe relative all'attività di distribuzione e fornitura ai clienti vincolati³⁷.

Per ogni ambito tariffario³⁸ deve essere calcolato il valore del vincolo sui ricavi di distribuzione VRD e quello di vendita al dettaglio VRVD.

Il vincolo sui ricavi di distribuzione comprende la componente CGD, la componente CCD e la componente QFNC. CGD è il costo di gestione della distribuzione, per il quale sono identificati due principali determinanti di costo:

- numero di clienti allacciati al 30/06 dell'anno precedente (NU);
- Z lunghezza (in metri) per utente della rete in media e bassa pressione esercita nella località al 30/06 dell'anno precedente. Il valore di Z ha un limite massimo che l'Autorità pone a 70 metri.

La componente CCD si riferisce alla copertura degli ammortamenti tecnico-economici ed al riconoscimento di tasso di remunerazione del capitale investito netto, CID.

Nella formula proposta dall'Autorità si calcola il capitale investito sulla base di parametri e dati come la popolazione, il numero di clienti e la lunghezza della rete per utente. Poiché si intende calcolare il rendimento del capitale investito netto si deve applicare un tasso di degrado al capitale investito determinato in base alla formula proposta dall'Autorità.

L'Autorità ha prefissato un coefficiente di degrado medio degli impianti, che vale 0,5 se APF (anno di prima fornitura) è minore o uguale a (AC-10), dove AC è l'anno corrente³⁹. Altrimenti:

$$d = 0,5 + 0,05 (APF - AC + 10)$$

In caso di nuova metanizzazione l'art. 3.6 prevede che i vincoli sui ricavi non vengano applicati alle località in cui la prima fornitura di gas ha avuto luogo nei tre anni prima della presentazione della proposta tariffaria.

I vincoli sui ricavi verranno aggiornati automaticamente ogni anno sulla base del tasso di variazione medio annuo dell'indice dei prezzi al consumo e di un recupero annuo di produttività del 3% per i costi di distribuzione e di vendita.

RISPARMIO ENERGETICO

I due decreti ministeriali del 24 aprile 2001 in materia di individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili per le imprese di distribuzione di energia elettrica e gas naturale, hanno stabilito (art. 3) gli obiettivi di risparmio energetico che dovranno essere conseguiti dalle imprese

³⁷ Per considerazioni più approfondite si rimanda allo studio effettuato da Rie srl per la Provincia Autonoma di Trento nel gennaio 2001.

³⁸ L'ambito tariffario è formato dall'insieme delle località servite attraverso il medesimo impianto di distribuzione. Nel caso in cui più enti locali affidino in forma associata il servizio di distribuzione e la fornitura del gas ai clienti del mercato vincolato, l'ambito tariffario coincide con l'insieme delle località servite attraverso più impianti di distribuzione da uno o anche più esercenti.

³⁹ Alcune imprese hanno presentato ricorso al TAR della Lombardia contro i criteri previsti dalla deliberazione 237/00 sulla determinazione parametrica del capitale lordo e del capitale netto investito. Il ricorso è ora giunto davanti al Consiglio di Stato. Ad essere interessati dal problema sono soprattutto gli esercenti attivi da un certo numero di anni.

di distribuzione del gas naturale e dell'energia elettrica che forniscono non meno di 100.000 clienti al 31 dicembre 2001 per il periodo 2002-2006 (Tab. A26). Gli obiettivi per gli anni successivi saranno determinati con decreto del MAP.

Tab. A26 - Obiettivi di risparmio energetico per le imprese di distribuzione

Anno	Distribuzione gas naturale	Distribuzione energia elettrica
2002	0,1 Mtep/a	0,1 Mtep/a
2003	0,4 Mtep/a	0,5 Mtep/a
2004	0,7 Mtep/a	0,9 Mtep/a
2005	1,0 Mtep/a	1,2 Mtep/a
2006	1,3 Mtep/a	1,6 Mtep/a

Ogni azienda contribuisce al conseguimento degli obiettivi complessivi in base al rapporto tra gas (energia elettrica) distribuito dal distributore ai clienti finali connessi alla propria rete e gas (energia elettrica) complessivamente distribuito sul territorio nazionale. Almeno il 50% del risparmio energetico dovrà essere conseguito attraverso una corrispondente riduzione dei consumi di gas naturale per le aziende di distribuzione del gas naturale, e di energia elettrica, per le aziende di distribuzione dell'energia elettrica. Un decreto del Ministero definirà successivamente le modalità di applicazione del decreto per le aziende che forniscono un numero di clienti inferiori.

In base a stime ENEA gli obblighi (teorici) di risparmio energetico al 2006 per i distributori di energia elettrica e gas naturale della Provincia di Trento derivanti dall'applicazione dei Decreti Ministeriali sarebbero di: 15.258 TEP per l'energia elettrica e 14.304 TEP per il gas naturale.

Le Regioni e le Province Autonome possono stipulare con i distributori ulteriori accordi per il conseguimento di obiettivi di incremento dell'efficienza negli usi finali di energia fissati dagli atti di programmazione regionale, provvedendo nel caso anche con proprie risorse da attribuire attraverso procedure di gara (art. 4 comma 8).

I progetti dovranno essere valutati e certificati al fine di ottenere titoli di efficienza energetica, in base a linee guida preparate dall'Autorità (art. 5 comma 5)⁴⁰. Il rilascio effettivo dei titoli di efficienza energetica avverrà dietro presentazione della documentazione comprovante i risultati ottenuti.

L'Autorità dovrà certificare, per un periodo massimo di 5 anni solari, la quota di riduzione dei consumi di energia primaria conseguita dai progetti (art. 7 comma 3). In altri termini, i risparmi di energia ottenuti da un progetto sono validi ai fini del raggiungimento dell'obiettivo posto alle aziende di distribuzione per 5 anni.

I progetti possono essere eseguiti mediante (art. 8):

- a) azioni dirette delle imprese di distribuzione;
- b) società controllate dalle medesime imprese di distribuzione;
- c) società terze operanti nel settore dei servizi energetici.

I costi sostenuti per le esecuzione dei progetti possono trovare copertura nelle tariffe (per l'accesso e l'uso della rete) secondo criteri stabiliti dall'Autorità, che tengono conto degli eventuali incrementi o diminuzioni di profitto o di perdita economica connessi alla maggiore o minore vendita di gas naturale ed energia elettrica conseguente alla realizzazione dei progetti (art. 9).

I titoli di efficienza energetica rilasciati dall'Autorità per l'energia elettrica ed il gas sono in valore pari alla riduzione dei consumi certificata. I titoli potranno essere scambiati in un mercato organizzato dal GME (gestore del mercato elettrico).

La verifica del rispetto degli obblighi di risparmio energetico viene condotta ex-post, trasmettendo all'Autorità i titoli in possesso dell'azienda. In caso di inottemperanza, è prevista l'applicazione di sanzioni proporzionali e comunque superiori all'entità degli investimenti necessari a compensare le inadempienze.

LE SPECIFICHE DEI COMBUSTIBILI

Il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 8 marzo 2002: "Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione" definisce le qualità merceologiche dei combustibili che possono essere

⁴⁰ In data 4 aprile 2002 l'Autorità per l'energia elettrica ed il gas ha pubblicato il documento di consultazione: "Proposte per l'attuazione dei Decreti ministeriali del 24 aprile 2001 per la promozione dell'efficienza energetica negli usi finali".

utilizzati sia per usi industriali che per usi civili. Sono fatte salve le competenze delle regioni a statuto speciale e delle province autonome di Trento e Bolzano (art.1, comma 2).

In tutti gli impianti industriali (art. 3) possono essere utilizzati:

- le diverse tipologie di gas (naturale, di petrolio liquefatto, di raffineria e di altoforno);
- gasolio, kerosene ed altri distillati medi e leggeri del petrolio, purché il contenuto di zolfo sia inferiore allo 0,2%;
- olio combustibile con contenuto di zolfo inferiore all'1%;
- combustibili solidi con contenuto di zolfo inferiore all'1%;
- biomasse in genere, fra cui legna da ardere, che rispettino i valori riportati nella tabella A27 per quanto riguarda le emissioni inquinanti:

Tab. A27 - Limiti alle emissioni da biomasse utilizzate in impianti industriali

	0,15 MW- 3 MW	3 MW - 6 MW	6 MW - 20 MW	Oltre 20 MW
Polveri totali (Mg/Nm³)	100 (1)	30	30	30
Carbonio organico totale (Mg/Nm³)			30	20 10 (2)
Monossido di carbonio (Mg/Nm³)	350	300	250 150 (2)	200 150 (2)
Ossidi di azoto (Mg/Nm³)	500	500	400 300 (2)	400 300 (2)
Ossidi di zolfo (Mg/Nm³)	200	200	200	200

- (1) Agli impianti con potenza termica nominale superiore a 35 kW e inferiore a 150 kW si applica un valore limite di emissione per le polveri totali di 200 mg/Nm³.
- (2) Valori medi giornalieri.

Negli impianti con potenza termica superiore a 50 MW termici (ai quali, ricordiamo, si applica quanto previsto dai decreti ministeriali 8/5/1989 e 12/7/1990) è altresì possibile impiegare:

- olio combustibile ed altri distillati pesanti del petrolio (fra cui il coke di petrolio) con contenuto di zolfo inferiore al 3%, salvo alcune limitazioni al contenuto di nichel e vanadio;
- lignite con contenuto massimo di zolfo dell'1,5%.

Negli impianti industriali con potenza termica non superiore a 3 MW (art. 4) è vietato l'uso di carbone da vapore, coke metallurgico, antracite, gas da altoforno, bitume e coke da petrolio. Negli impianti autorizzati dopo il 24 marzo 1996 non possono essere utilizzati combustibili liquidi con contenuto di zolfo superiore allo 0,3%.

I combustibili consentiti per usi civili (art. 6) sono analoghi a quelli visti per gli usi industriali salvo che: possono essere utilizzati oli combustibili ed altri distillati pesanti di petrolio con contenuto di zolfo inferiore allo 0,3% (in impianti con potenza termica superiore a 1,5 MW); i combustibili solidi possono essere impiegati solo fino al 1 settembre 2005. Gli impianti civili di potenza termica nominale superiore a 35 kW installati dopo la data di entrata del decreto stesso dovranno rispettare un valore limite di emissione delle polveri totali pari a 50 mg/Nm³. Per quelli installati prima della stessa data lo stesso limite entra in vigore dal 1 settembre 2003. Questi valori si intendono rispettati quando si utilizzano come combustibile: gas naturale, GPL, gasolio, kerosene e distillati leggeri. Per le biomasse vale il limite di 200 mg/Nm³ indicato alla nota 1 della tabella A27.

Sono anche prescritte alcune caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione. Quelli con potenza termica nominale superiore a 35 kW devono rispettare i requisiti tecnici e costruttivi stabiliti dal DPR n. 1391 del 22 dicembre 1970. Gli impianti industriali e quelli per usi civili di potenza superiore a 1,5 MW devono essere dotati di rilevatori della temperatura dei gas effluenti, analizzatore per la misurazione e registrazione in continuo dell'ossigeno libero e del monossido di carbonio. Negli impianti industriali, ove tecnicamente fattibile ed entro 18 mesi dall'entrata in vigore del DPCM, devono essere installati sistemi di regolazione automatica del rapporto aria-combustibile.

Una commissione interministeriale, istituita ai sensi dell'art.12, dovrà proporre l'aggiornamento delle caratteristiche degli impianti di combustione per uso civile, anche ai fini dell'abrogazione del DPR n. 1391 del 22 dicembre 1970.