

**Documento preliminare alla elaborazione del Piano energetico  
ambientale 2013-2020 della Provincia autonoma di Trento**

**Linee guida**

**Gennaio 2012**

## Indice

1.	Introduzione .....	4
1.1.	Il Piano energetico della Provincia autonoma di Trento 2003-12 .....	4
2.	Andamento dei consumi energetici .....	6
2.2.	Combustibili fossili .....	6
2.3.	Consumi di energia elettrica .....	7
2.4.	Emissioni di anidride carbonica.....	7
2.5.	Consumi finali di energia.....	8
2.6.	Effetto degli interventi di risparmio.....	9
3.	Fonti rinnovabili termiche .....	11
3.1.	Biomasse termiche.....	11
4.	Fonti rinnovabili elettriche .....	14
4.1.	Idroelettrico .....	14
4.2.	Solare fotovoltaico .....	14
5.	Incentivazioni nei settori dell'efficienza e delle rinnovabili al 2010.....	16
5.1.	Incentivazioni da parte della Provincia .....	16
5.2.	Detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica degli edifici .....	21
6.	Obiettivi previsti dal decreto "Burden Sharing" .....	25
6.1.	Definizione della produzione di rinnovabili nell'anno di riferimento .....	27
7.	Possibili interventi sul fronte della domanda di energia al 2020 .....	28
7.1.	Scenario di riferimento al 2020.....	28
7.1.1.	Settore civile .....	29
7.1.1.1.	Nuova edilizia .....	29
7.1.1.2.	Edilizia esistente .....	30
7.1.2.	Settore industriale .....	32
7.1.3.	Trasporti.....	32
8.	Sviluppo dell'idroelettrico al 2020.....	34
9.	Sviluppo del solare termico e fotovoltaico al 2020 .....	37
9.1.	Solare termico .....	37
9.2.	Solare fotovoltaico .....	38
10.	Sviluppo delle biomasse e dell'impiego energetico della termovalorizzazione dei rifiuti al 2020 ....	41

10.1.	Teleriscaldamento.....	41
10.1.1.	La domanda .....	41
10.2.	I certificati bianchi.....	44
10.3.	Caldaie ad uso civile .....	46
11.	Sviluppo delle pompe di calore al 2020 .....	47
11.1.	Computo dell'energia prodotta dalle pompe di calore .....	47
11.2.	Requisiti e specifiche tecniche degli impianti alimentati da fonti rinnovabili ai fini dell'accesso agli incentivi nazionali .....	47
12.	Incremento del contributo delle rinnovabili al 2020.....	49
13.	Ampliamento dell'utilizzo della biomassa locale al 2020.....	51
13.1.	Analisi dell'offerta .....	51
13.2.	Bilancio delle emissioni di anidride carbonica .....	56
14.	Accumulo di carbonio nelle foreste della provincia .....	57
14.1.	Interventi compensativi di assorbimento .....	58
15.	Strumenti di incentivazione, coinvolgimento degli enti locali, innovazione tecnologica, ricadute economiche .....	60
15.1.	Nuovi certificati bianchi .....	60
15.2.	Cogenerazione ad alto rendimento (CAR) .....	61
15.3.	Nuove incentivazioni per rinnovabili termiche/efficienza energetica.....	61
15.4.	Coinvolgimento degli Enti Locali, Patto dei sindaci .....	61
15.5.	Possibili ricadute economiche, ricerca, innovazione a livello locale.....	62
16.	Scenari di lungo termine .....	64
16.1.	Gli impegni internazionali .....	64
17.	Conclusioni .....	66
	Bibliografia.....	68

## 1. Introduzione

Il Piano energetico ambientale 2013-2020 della Provincia autonoma di Trento deve tenere conto sia degli scenari a lunga scadenza in discussione a livello internazionale per le trattative sul clima (Copenaghen, Cancun, Durban), sia degli impegni che l'Italia ha assunto con l'Europa al 2020, che di quelli assunti dalla Provincia contenuti nella propria legge n. 5/2010.

In particolare dovrà essere preso in considerazione il Decreto previsto dall'articolo 37, comma 6, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, che definisce gli obiettivi al 2020 sulle fonti rinnovabili da raggiungere da parte delle Regioni e delle Provincie autonome (decreto Burden Sharing, di seguito nel testo decreto BS), in fase di approvazione. Lo stesso decreto legislativo 28 prevede che, entro 90 giorni dalla pubblicazione del decreto BS, le Regioni adeguino i loro Piani energetico ambientali.

Il decennio appena iniziato sarà caratterizzato da grandi cambiamenti in campo energetico con la rapida crescita del contributo delle fonti rinnovabili e con l'accelerazione delle politiche per l'efficienza energetica. Il Trentino dovrà inserirsi in questa nuova fase dando il proprio contributo sia in termini di aumento dell'energia verde utilizzata che di utilizzo più virtuoso delle fonti energetiche e dovrà prepararsi a cogliere le opportunità che si apriranno sul fronte dell'offerta di nuove tecnologie e servizi nell'ambito della green economy.

### 1.1. Il Piano energetico della Provincia autonoma di Trento 2003-12

Nel 2003 è stato elaborato un Piano energetico-ambientale al 2012 che aveva portato ad una valutazione sull'evoluzione dei consumi e delle emissioni di anidride carbonica indicate nella Tabella 1.

	1990	2000	2008	2012
Consumi finali (migl. tep)	1.250	1.490	1.641	1.686
Emissioni CO <sub>2</sub> (migl. tonn)	2.974	3.313	3.545	3.593
Assorbimenti CO <sub>2</sub> (migl. tonn)	566,5	696,2	836,2	926,9
Emissioni nette CO <sub>2</sub> (migl. tonn)	2.407,5	2.616,8	2.708,8	2.666,1
Obiettivo Kyoto (-2%) CO <sub>2</sub> (migl. tonn)			2.360	2.360
Differenza obiettivo Kyoto CO <sub>2</sub> (migl. tonn)			348,8	306,1

**Tabella 1 Consumi ed emissioni di anidride carbonica nello scenario tendenziale al 2012 indicati nel PEAP 2003**

Nella Figura 1 sono riportati oltre ai consumi finali nello scenario tendenziale, anche quelli dello scenario "obiettivo" che include le misure previste nel Piano stesso.

L'Amministrazione Provinciale, essendo concluso l'arco temporale considerato dal Piano e in considerazione di impegni nazionali di soddisfacimento delle fonti rinnovabili al 2020 e di propri impegni al 2030 di riduzione delle emissioni dei gas climalteranti, ha deciso di aggiornare il Piano stesso al 2020.

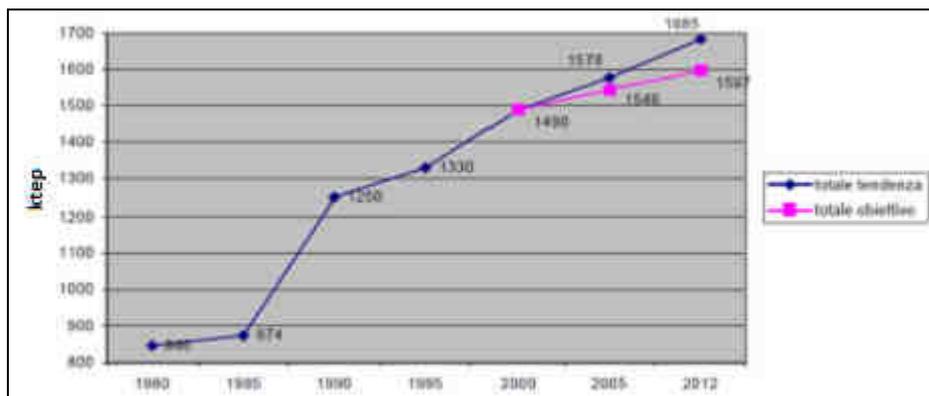


Figura 1 Consumi finali (ktep) nello scenario tendenziale ed in quello “obiettivo” al 2012 indicati nel PEAP 2003

## 2. Andamento dei consumi energetici

Tra il 1990 e il 2008 i consumi energetici della Provincia hanno registrato un aumento del 36%. Nel valutare le dinamiche dei consumi, bisogna considerare l'impatto della crescita della popolazione che tra il 1990 e il 2008 è stato del 16%. Ciò ha comportato che il consumo pro-capite sia aumentato dunque del 16% in questo intervallo temporale.

### 2.2. Combustibili fossili

I consumi di combustibili fossili sono aumentati fino al 2005 (+33%) per poi calare, con un andamento accentuato dalle difficoltà economiche iniziate nel 2008. Nel 2010 i consumi dei combustibili fossili risultavano superiori del 25,3% rispetto al 1990, ma in calo del 13,2% rispetto al 2005. In termini di diffusione, ormai il gas naturale percentualmente si situa allo stesso livello del gasolio. Nelle Figura 2, Figura 3 e Figura 4 sono indicati gli andamenti dei consumi disaggregati per settore di utilizzo e per fonte energetica. È evidente la notevole crescita del settore civile e tra le fonti energetiche gli incrementi del gas e dell'energia elettrica. Analizzando i consumi di combustibili fossili per comparti di utilizzo nell'ultimo quinquennio, si evidenzia un calo del settore dei trasporti ed una leggera crescita dei consumi del settore civile. I consumi di combustibili fossili industriali tra il 1990 e il 2008 sono calati del 4%, ma sono stati sostanzialmente stabili negli ultimi anni.

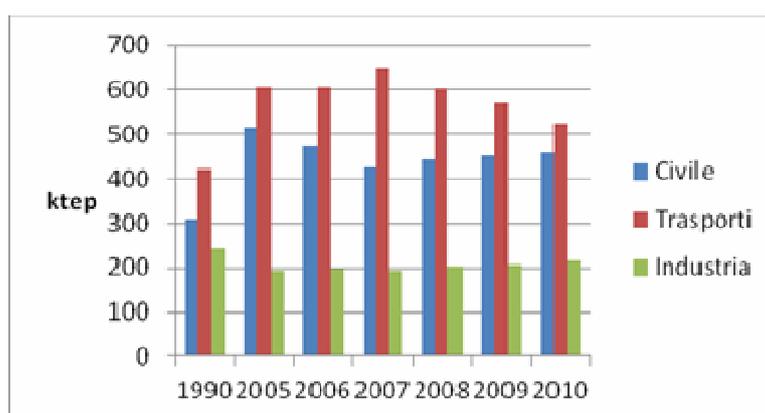


Figura 2 Andamento dei consumi fossili per settore di impiego

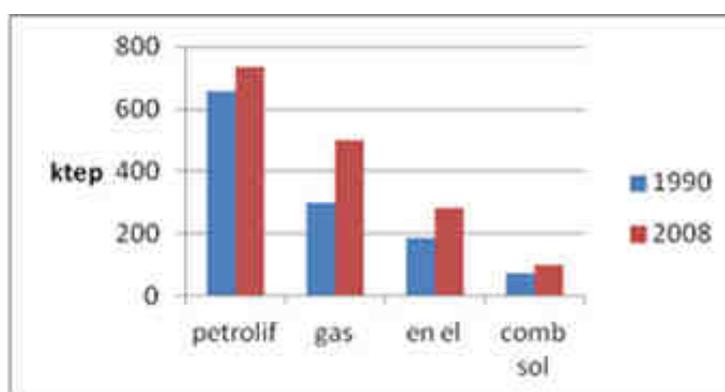


Figura 3 Andamento dei consumi tra il 1990 e il 2008 disaggregato per fonti energetiche

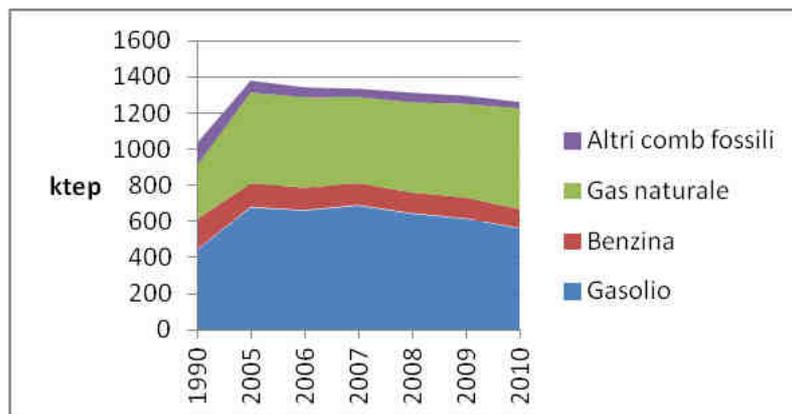


Figura 4 Andamento dei consumi di combustibili fossili disaggregati per fonti energetiche

### 2.3. Consumi di energia elettrica

Analizzando invece i consumi di energia elettrica tra il 1995 e il 2010, si nota un valore sostanzialmente costante nel comparto industriale (con una crescita fino al 2006 e poi un successivo calo), mentre il settore domestico nel 2010 risulta in crescita del 25% rispetto al 2000 e del 40% rispetto al 1995 (Figura 5). Ma il comparto che ha evidenziato un più rapido tasso di crescita è il terziario, con un incremento del 62% rispetto al 2000 e con un raddoppio rispetto al 1995.

In termini percentuali, nel 2010 la maggior quota dei consumi elettrici, il 43%, è stata assorbita dall'industria, il 34% dal terziario, il 21% dal domestico e il 2% dall'agricoltura.

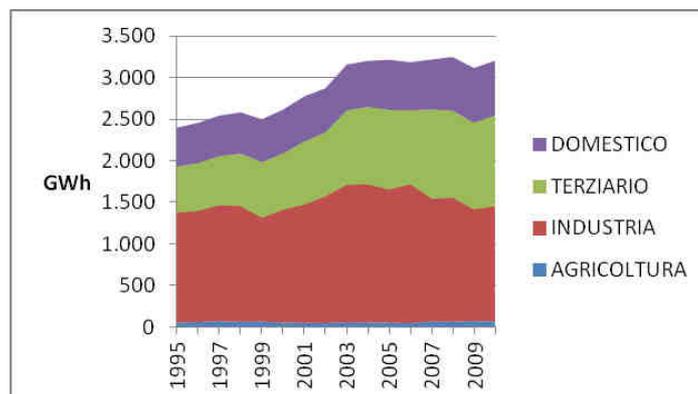


Figura 5 Andamento dei consumi elettrici disaggregati per comparti d'uso

### 2.4. Emissioni di anidride carbonica

Le emissioni antropiche di anidride carbonica della provincia di Trento nel 2010 sono risultate pari a 3,47 milioni di tonnellate, con un incremento del 15% rispetto ai valori del 1990 e una riduzione del 10,6% rispetto al 2005 (

Figura 6).

L'aumento della quota dei consumi di energia elettrica (a emissioni nulle nella Provincia) e del gas naturale (con un minor contenuto di carbonio rispetto al gasolio) hanno contribuito a contenere la crescita delle emissioni.

Nel bilancio complessivo della CO<sub>2</sub>, vanno considerati anche gli assorbimenti di carbonio da parte del patrimonio forestale della provincia.

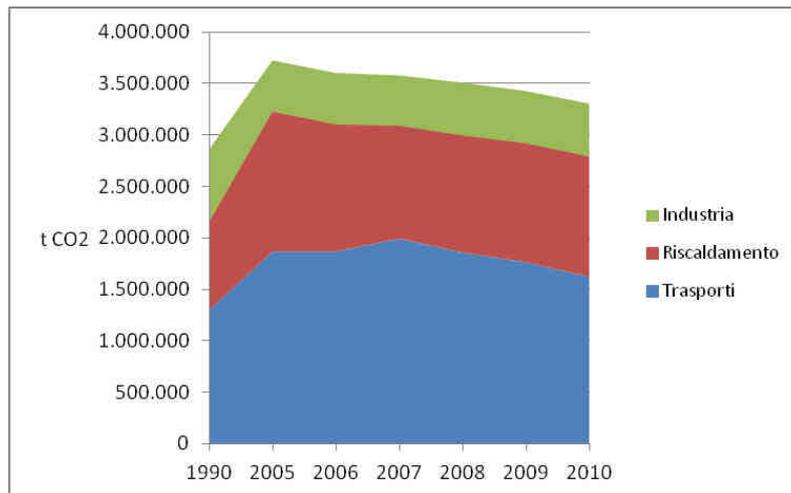


Figura 6 Emissioni di anidride carbonica disaggregata per comparti

### 2.5. Consumi finali di energia

Analizzando i consumi finali lordi di energia, si evidenzia un calo del 7,5% tra il 2005 e il 2010. Il valore calcolato sulla base dei dati disponibili, 1.689 ktep, risulta decisamente più alto (+19%) rispetto a quello indicato nel decreto BS, 1.419 ktep. Usando l'approccio indicato nel Decreto BS che indica che "Per la ripartizione dei consumi energetici, nelle Province autonome di Trento e Bolzano si è utilizzato il fattore di ripartizione, rispettivamente 51% e 49%, ricavato dal rapporto distribuzione della popolazione (fonte Istat) e dei consumi (fonte Terna) all'interno della regione Trentino Alto Adige", il valore risulta pari a **1.389 ktep**, vicino a quello indicato nel Decreto.

Nella Figura 7 sono riportati i consumi finali lordi elaborati dai dati forniti dall'Agenzia Provinciale per l'Energia (APE) e riferiti ai consumi effettivi. Rispetto ai consumi di energia primaria sono stati sottratti i consumi di gas per la produzione termoelettrica. Per le rinnovabili termiche sono stati assunti i valori del "cruscotto delle rinnovabili" gestito da APE.

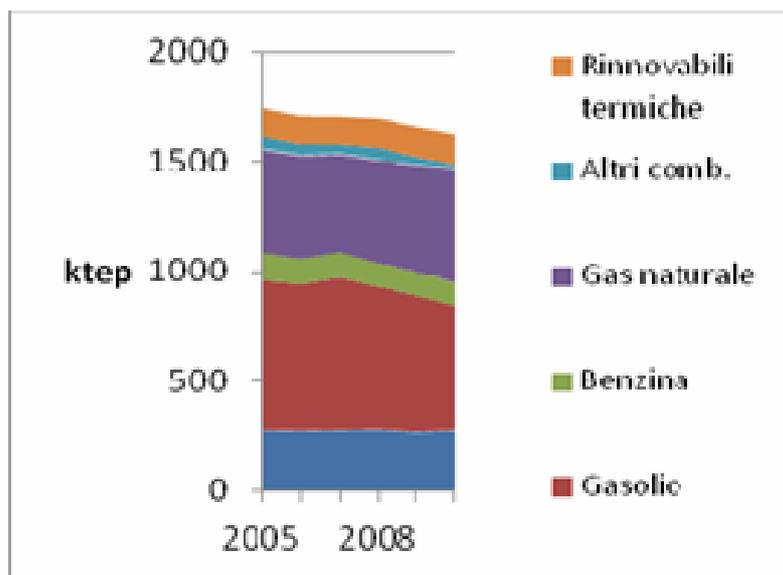
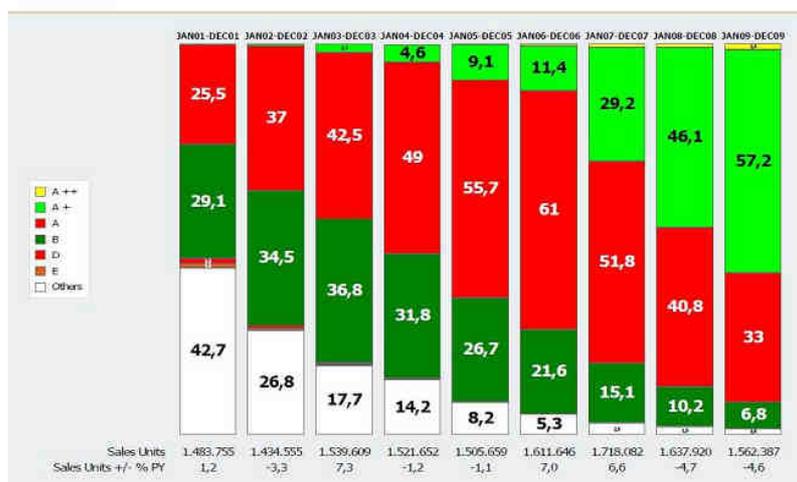


Figura 7 Andamento dei consumi finali lordi di energia

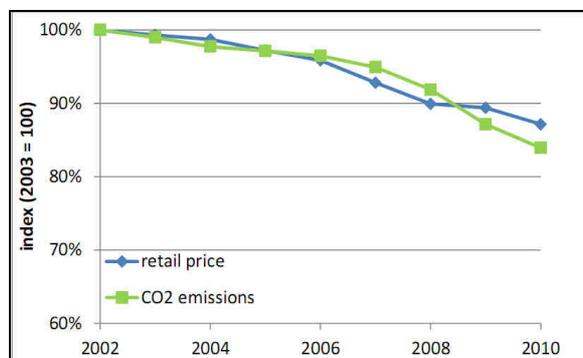
## 2.6. Effetto degli interventi di risparmio

I consumi energetici al 2008 sarebbero stati maggiori in assenza di provvedimenti di carattere europeo, nazionale e provinciale. Il miglioramento dell'efficienza degli elettrodomestici o degli autoveicoli sono due esempi di questo miglioramento. A titolo illustrativo, il risparmio ottenuto grazie alla trasformazione del mercato dei frigoriferi innescata dall'etichetta energetica (nel settore dei frigoriferi, le vendite nelle classi A, A+ e A++ sono state a livello nazionale del 95% nel 2008) può essere valutato a livello nazionale pari a 3,7 TWh/a (Figura 8). Applicando questi dati alla Provincia di Trento, il risparmio legato al rinnovo dei frigoriferi nel corso dello scorso decennio può essere valutato in 33 GWh/a, cioè 2,8 ktep/a.



**Figura 8** Trasformazione del mercato dei frigoriferi in Italia tra il 2001 e il 2009 (Fonte GFK). Nel 2001 solo un quarto delle vendite era di Classe A, mentre nel 2009 oltre il 90% dei prodotti commercializzati apparteneva alle classi A, A+ e A++.

Un'analoga riflessione può essere fatta per il settore degli autoveicoli. In questo caso la normativa europea ha definito un percorso di riduzione dei consumi specifici di energia e delle emissioni di anidride carbonica che ha portato ad un notevole miglioramento delle prestazioni energetiche (Figura 9). Il dato delle emissioni del 2010 è stato pari a 140 g CO<sub>2</sub>/km, 16% in meno rispetto al valore del 2002. Il trasferimento di questo dato a livello provinciale porta ad una stima nell'ordine di 2 ktep/a al 2010.



**Figura 9** Prezzi medi e consumi specifici di CO<sub>2</sub> delle auto immatricolate in Europa dal 2002 al 2010 (2002=100), (Fonte: T&E, 2011).

Nel settore civile, si consideri che, depurando l'effetto dell'aumento della popolazione e considerando le politiche di aumento dell'efficienza energetica, tra il 1995 e il 2010 si è registrato un aumento di oltre 100 ktep termici, dovuti all'aumento della volumetria specifica e al miglioramento delle condizioni di comfort. Le riduzioni dei consumi termici con interventi di efficienza energetica finanziati dalla Provincia sono pari a circa 70 ktep.

### 3. Fonti rinnovabili termiche

Le fonti rinnovabili che contribuiscono a soddisfare la domanda di calore (FER-C) sono fondamentalmente due, le biomasse e il solare termico. Diversamente dalla produzione elettrica, facilmente monitorabile, i dati in questo caso sono più difficilmente quantificabili. Per questa ragione, è in atto uno sforzo a livello nazionale per fare maggiore chiarezza sulle modalità di misura.

Nella Figura 10 sono indicati i valori riportati nel “Cruscotto delle rinnovabili” della provincia di Trento relativa alla produzione di calore rinnovabile. Va sottolineato come la media dei valori 2005-2006-2007 porti ad una stima di 127 ktep, molto lontana dal valore indicato nel decreto BS (36 ktep). Ciò significa che la produzione di calore da fonte rinnovabile all’anno 2010 risulta più elevata di quella che ci viene attribuita dal BS e questo rappresenta un vantaggio per noi.

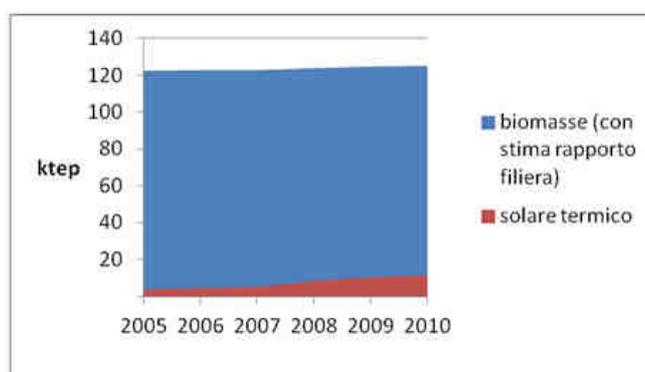


Figura 10 Produzione di calore rinnovabile

#### 3.1. Biomasse termiche

L’attuale utilizzo delle biomasse in provincia di Trento ricopre già un ruolo importante. Più difficile è misurarne l’entità, almeno nella parte relativa ai consumi domestici

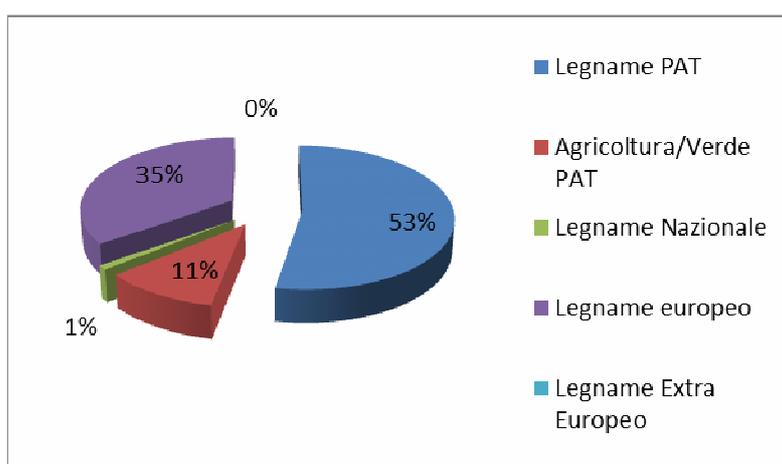


Figura 11 Provenienza della biomassa legnosa ad uso energetico nella PAT

E’ importante puntualizzare come i dati a disposizione sui consumi finali di legna risentano di un forte margine di incertezza. E’ in via di completamento uno studio che ha l’obiettivo di definire e

raccogliere tutte le fonti di dati su questo settore in modo da fornire una visione organica e possibilmente condivisa sul reale ammontare dell'utilizzo di energia a scopi energetici. In particolare, il settore più difficilmente controllabile sotto questo punto di vista è quello dell'utilizzo nella prima casa. L'incertezza è dovuta a:

- il numero non noto di caldaie, stufe tradizionali, caminetti che attualmente utilizzano legna in provincia;
- la quota non nota della legna, laddove utilizzata, nel soddisfacimento del fabbisogno termico annuale di climatizzazione invernale; la grande maggioranza degli impianti infatti utilizza la legna ad integrazione di altre fonti energetiche;
- il difficile monitoraggio del mercato della legna; avviene infatti molto di frequente che grosse partite di legna entrino nel territorio provinciale a bordo di autocarri destinati al trasporto di altro materiale.

Nei paragrafi a seguire si tenterà di fornire una visione chiara della domanda e dell'offerta realisticamente ipotizzabile. Maggiore attenzione e precisione saranno invece dati al potenziale sviluppabile al 2020, anche grazie alla valutazione di trend di consumo e sostituzione di combustibile (specialmente di gasolio) già in essere.

### 3.2. Solare termico

La provincia di Trento presenta un numero di metri quadrati installati decisamente superiore alla media italiana (anno di riferimento: 2009).

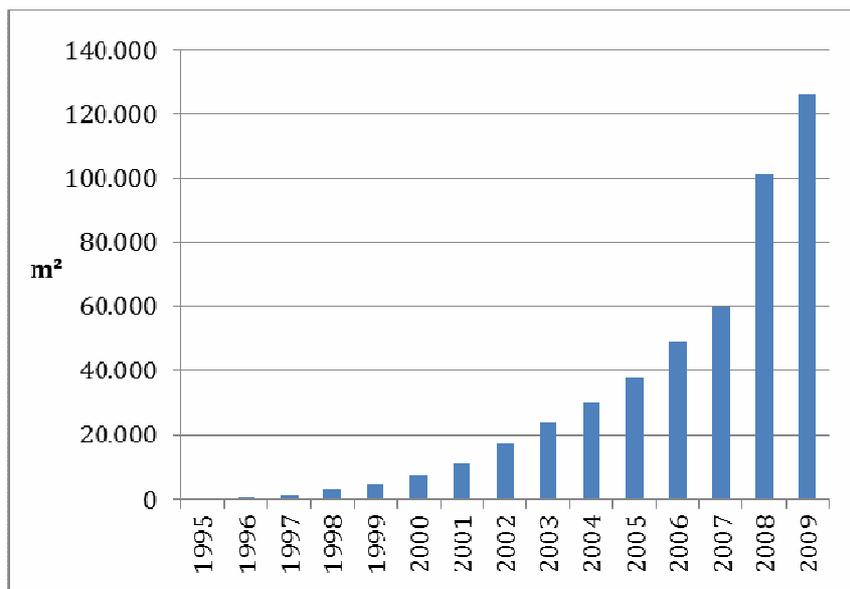
In Trentino risultavano in funzione oltre 126.000 m<sup>2</sup> di pannelli solari termici (il 6,27% del totale italiano), per una media di 238 m<sup>2</sup>/1000 abitanti (Tabella 2).

I numeri dell'Italia sono invece i seguenti: 2.015.000 m<sup>2</sup> di pannelli solari installati, per una media nazionale pari a soli 33 m<sup>2</sup>/1000 abitanti.

La media europea risulta essere pari a 64,9 m<sup>2</sup>/1000 abitanti (quasi il doppio della media italiana); le nazioni più virtuose in questa classifica risultano Austria (517,1 m<sup>2</sup>/1000 ab.), Grecia (360,5 m<sup>2</sup>/1000 ab.) e Germania (157,8 m<sup>2</sup>/1000 ab.).

Anno	Interventi APE [m <sup>2</sup> ]	Interventi ENEA [m <sup>2</sup> ]	Tot. Cumulativo [m <sup>2</sup> ]
1995	174		174
1996	328		502
1997	934		1.436
1998	1.403		2.839
1999	1.751		4.590
2000	2.807		7.397
2001	3.918		11.315
2002	5.765		17.080
2003	6.868		23.948
2004	5.995		29.942
2005	8.050		37.992
2006	11.119		49.111
2007	6.934	3.725	59.770
2008	27.705	13.641	101.116
<b>2009</b>	<b>14.654</b>	<b>10.661</b>	<b>126.430</b>

**Tabella 2 Superficie solare termico provincia di Trento [m<sup>2</sup>]**



**Figura 12 Superficie solare termico provincia di Trento [m²]**

La classifica dei Comuni italiani, ordinati per m<sup>2</sup> di solare termico installato per abitante, vede ben 15 Comuni trentini nelle prime 50 posizioni. Il Comune trentino con il miglior piazzamento (7°) è Cloz, con una media di 822 m<sup>2</sup>/1000 ab.

In termini di diffusione assoluta, il Comune con la più ampia diffusione di pannelli solari termici è Bolzano (5.203 m<sup>2</sup>), mentre Trento si posiziona al terzo posto, con 4.928 m<sup>2</sup>.

Entrambe queste statistiche sono attinte dal Rapporto di Legambiente “Comuni Rinnovabili 2011”.

<b>Comune</b>	<b>Superficie installata [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Superficie installata [m<sup>2</sup>/1000ab]</b>
Cloz	562	822
Castelfondo	425	688
Romallo	400	678
Tres	460	647
Grauno	90	604
Andalo	533	524
Fondo	700	471
Grumes	221	463
Sover	410	453
Brez	308	416
Molveno	452	410
Valda	88	407
Cagnò	150	396
Fiavè	380	339

**Tabella 3: Classifica dei Comuni della Provincia di Trento**

## 4. Fonti rinnovabili elettriche

### 4.1. Idroelettrico

La provincia di Trento possiede una porzione decisamente rilevante della produzione idroelettrica italiana. In base alle statistiche di Terna, gli impianti in funzione sono 152, la potenza installata lorda è pari a 1.560 MW, e la produzione lorda normalizzata è pari a circa 3.600 GWh (elaborazione APE su dati Terna e Annuario Statistico Provinciale relativa alla produzione assegnata da Terna alla provincia di Trento).

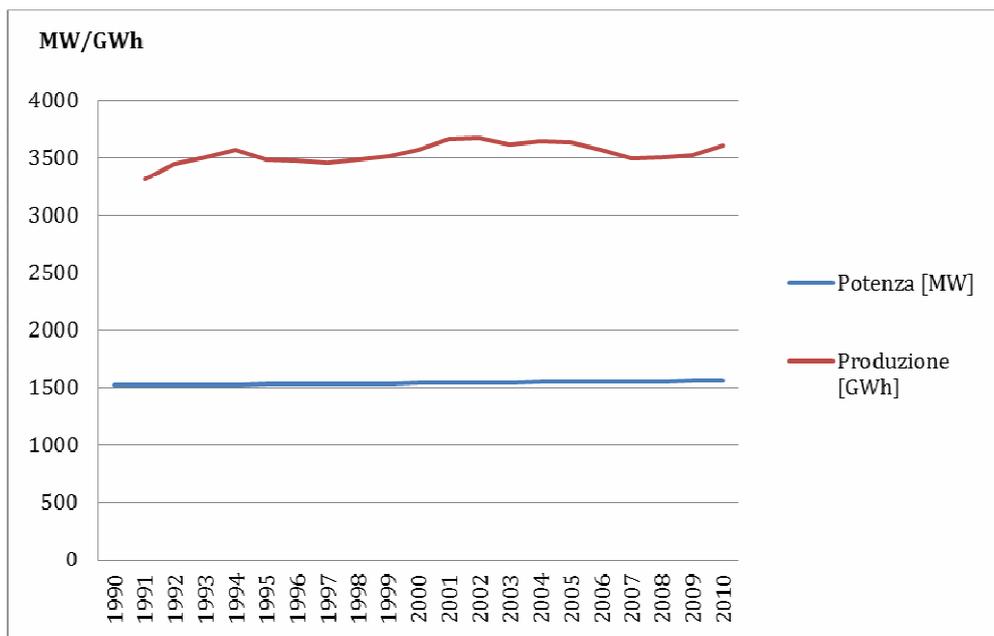


Figura 13: Potenza [MW] e Produzione [GWh] degli impianti idroelettrici nella provincia di Trento

In Italia sono in funzione 2.184 impianti, per una potenza installata lorda pari a 17.628 MW, ed una produzione lorda pari a 41.623 GWh.

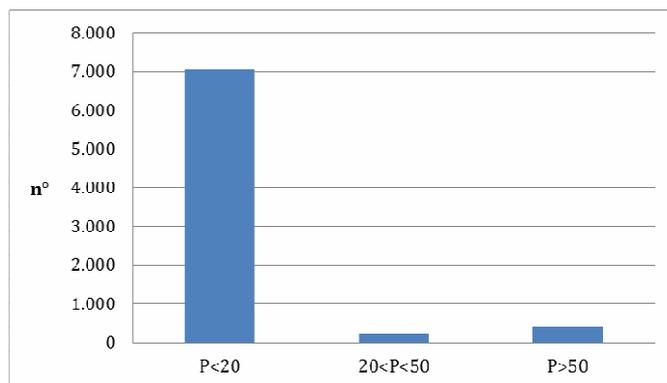
La potenza degli impianti presenti nel territorio della Provincia autonoma di Trento risulta pari a circa l'8,7% della potenza totale italiana.

### 4.2. Solare fotovoltaico

La Provincia di Trento, per quanto concerne gli impianti fotovoltaici, presenta una potenza installata per abitante leggermente superiore alla media italiana (anno di riferimento: Dicembre 2011).

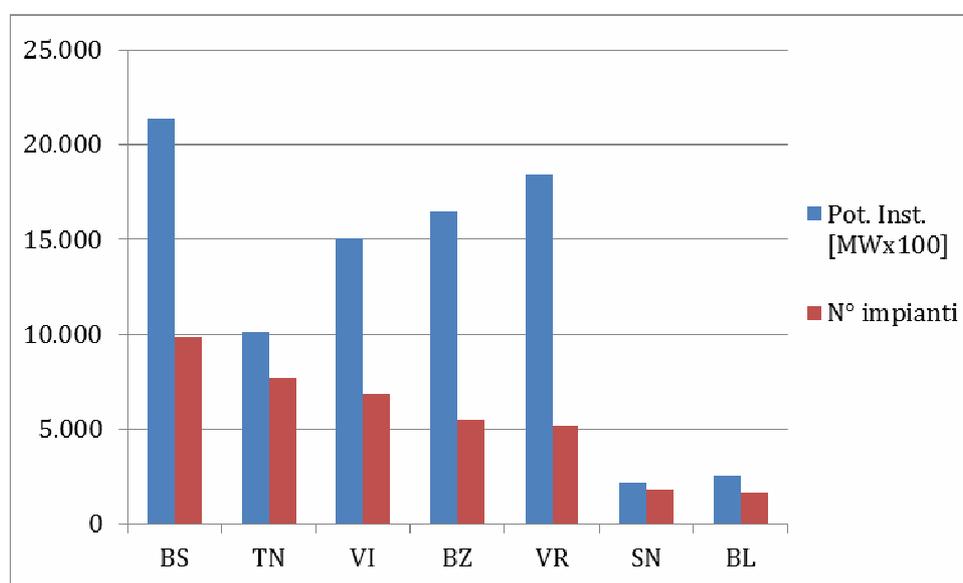
In Trentino risultano in funzione 116,78 MW (pari a 0,92% del totale italiano), suddivisi in 8.730 impianti (pari al 2,80% del totale italiano). La potenza installata per abitante corrisponde a 220 W, valore di poco superiore alla media nazionale (209 W).

Il territorio trentino è caratterizzato da una grandissima predominanza di piccoli impianti (ben il 91,7% degli impianti ha una potenza inferiore a 20 kW), segno di una distribuzione capillare ed omogenea. Ciò è conseguenza di una precisa politica urbanistica che ha vietato la realizzazione di "impianti a terra" che non fossero in aree produttive, al fine di limitare l'uso del territorio.



**Figura 14: Distribuzione per classi di potenza degli impianti fotovoltaici nella provincia di Trento**

Ad ulteriore riprova di ciò, rispetto alle sei province confinanti, la provincia di Trento si classifica al 5° posto per potenza installata ed al 2° posto per numero di impianti installati.



**Figura 15: Potenza installata e numero di impianti in alcune province del Nord-Est**

Le installazioni di impianti fotovoltaici, così come nel resto d'Italia, sono cresciute moltissimo negli ultimi due anni; la potenza installata risulta essere oltre cinque volte superiore rispetto al 2009 (19,59 MW).

Il Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili prevedeva un obiettivo al 2020 pari a 8 GW installati. Tale obiettivo è stato in realtà già ampiamente superato, in quanto a breve si verranno raggiunti i 13 GW.

## 5. Incentivazioni nei settori dell'efficienza e delle rinnovabili al 2010

L'analisi degli interventi effettuati con finanziamenti provinciali e statali è utile per valutare l'efficacia dei diversi strumenti e per trarre valide indicazioni sul raggiungimento degli obiettivi al 2020.

### 5.1. Incentivazioni da parte della Provincia

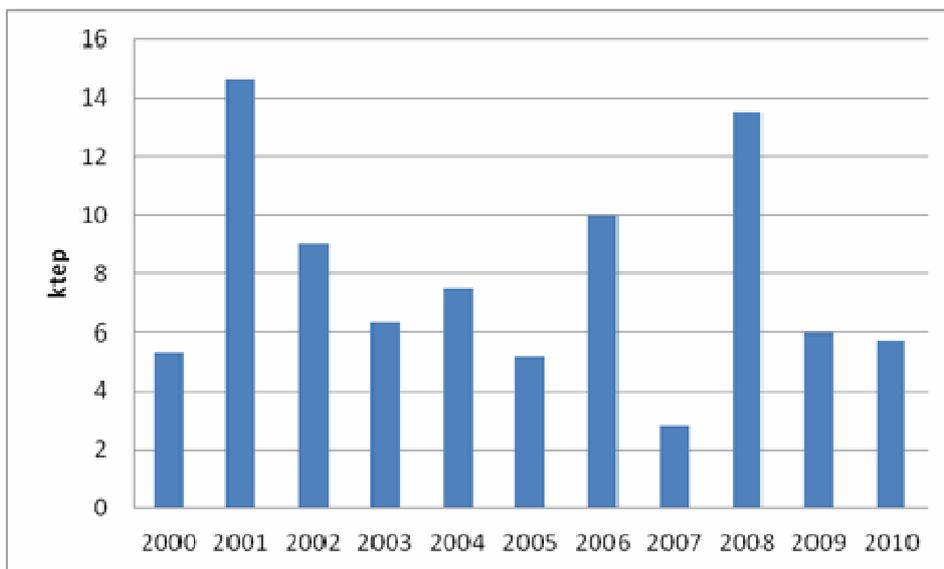


Figura 16 Energia risparmiata annuale grazie agli interventi finanziati dalla Provincia dal 2000 al 2010

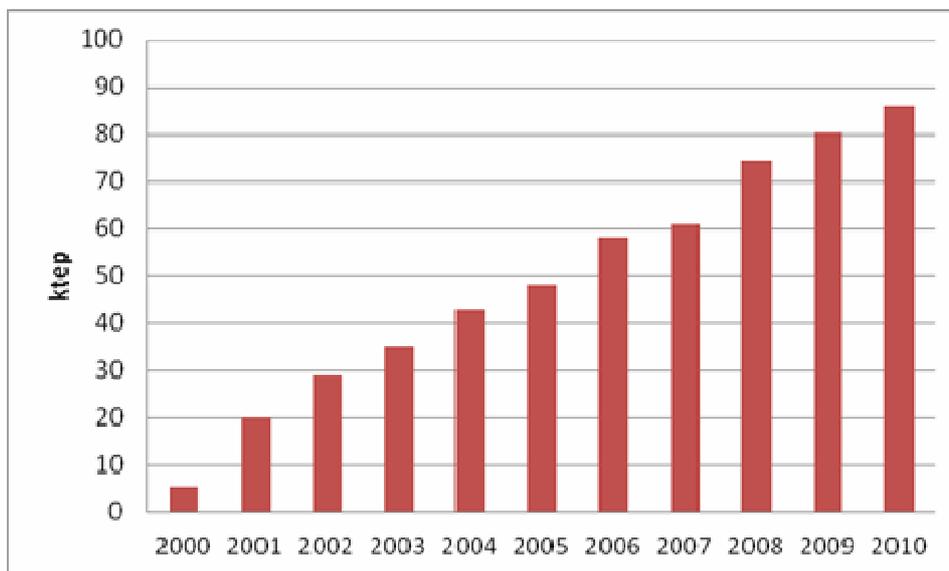


Figura 17 Energia risparmiata cumulata (ktep) grazie agli interventi finanziati dalla Provincia dal 2000 al 2010

Gli interventi incentivati dalla Provincia nel periodo 2000-2010 sono risultati in linea con quanto previsto dal Piano Energetico-Ambientale attualmente in vigore. La quantità di energia risparmiata è risultata pari a 86 ktep (l'obiettivo indicato è pari a 90 ktep al 2012).

L'intervento che ha permesso il maggior risparmio di energia è stata la sostituzione dei generatori di calore; esso risulta essere il più semplice da realizzare sul piano tecnico ed è replicabile su vasta scala. La somma dell'energia risparmiata dall'installazione di caldaie a condensazione (19,70 ktep) e delle caldaie a biomassa (oltre 5,65 ktep) fornisce un risultato superiore al valore di 25 ktep.

### GENERATORI DI CALORE A CONDENSAZIONE

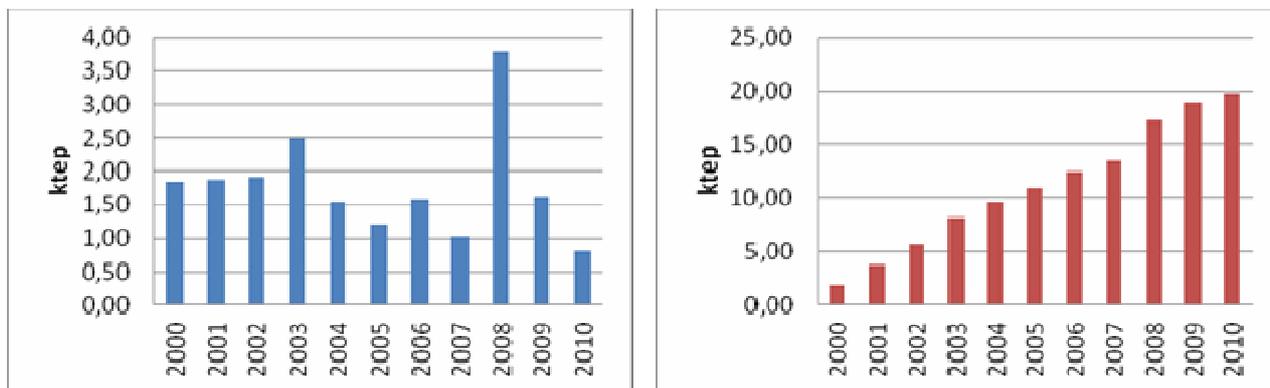


Figura 18 Energia risparmiata annuale (sinistra) e cumulata (destra) grazie ai generatori di calore a condensazione

### GENERATORI DI CALORE A BIOMASSA: CALDAIE A CARICAMENTO AUTOMATICO A PELLET O CIPPATO

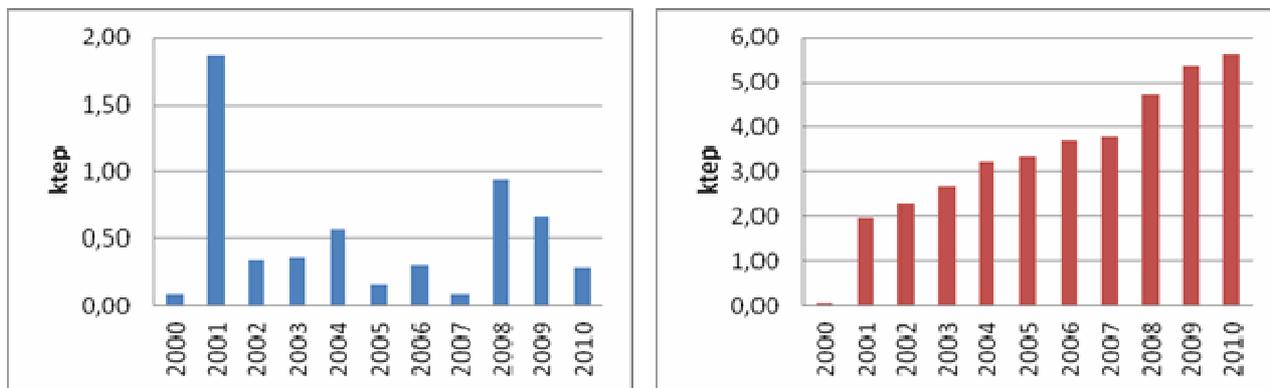


Figura 19 Energia risparmiata annuale (sinistra) e cumulata (destra) grazie ai generatori di calore a biomassa

Molto importante è risultato essere anche il contributo delle reti energetiche (23 ktep); la presente tipologia comprende impianti di produzione e di distribuzione di energia termica, le cui caratteristiche sono riconducibili alle tecnologie della cogenerazione, agli impianti di produzione di energia da biomassa o ai generatori di calore ad alto rendimento, purché abbinati ad una rete di teleriscaldamento.

Il picco del 2001, come si può vedere in Figura 20, è dovuto al finanziamento di importanti impianti di teleriscaldamento.

## RETI ENERGETICHE

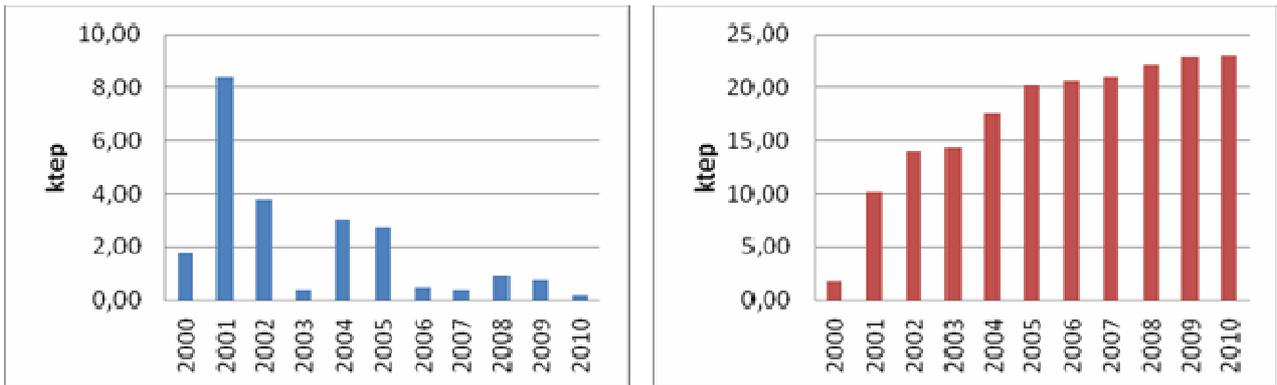


Figura 20 Energia risparmiata annuale (sinistra) e cumulata (destra) grazie alle reti energetiche

Risultano rilevanti anche gli interventi di installazione di collettori solari (12,42 ktep) e gli impianti di cogenerazione (10,42 ktep).

## COLLETTORI SOLARI

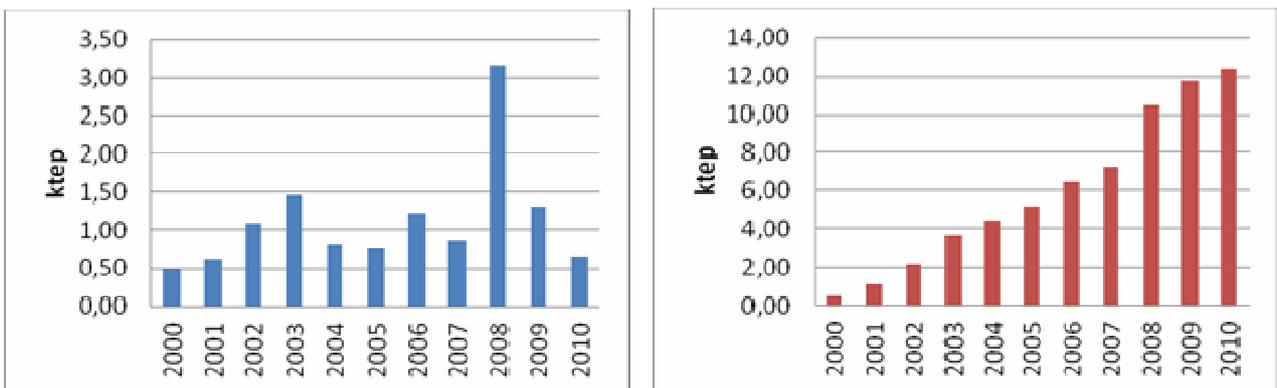


Figura 21 Energia risparmiata annuale (sinistra) e cumulata (destra) grazie ai collettori solari

## COGENERAZIONE

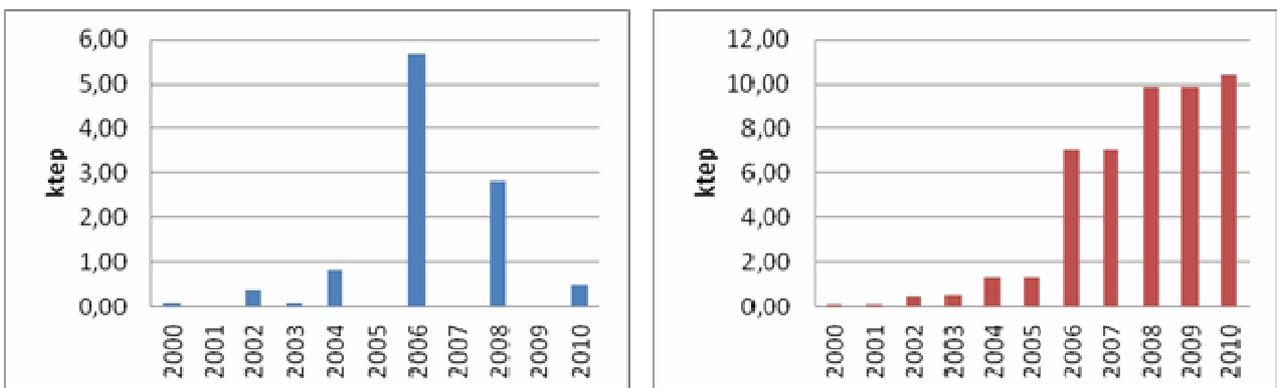


Figura 22 Energia risparmiata annuale (sinistra) e cumulata (destra) grazie ai cogeneratori

Contributi inferiori sono stati dati infine da interventi sulle coibentazioni termiche (5,95 ktep), edifici sostenibili (3,39 ktep), impianti fotovoltaici in rete (2,28 ktep) ed impianti finalizzati al recupero di calore (0,86 ktep).

### COIBENTAZIONI TERMICHE

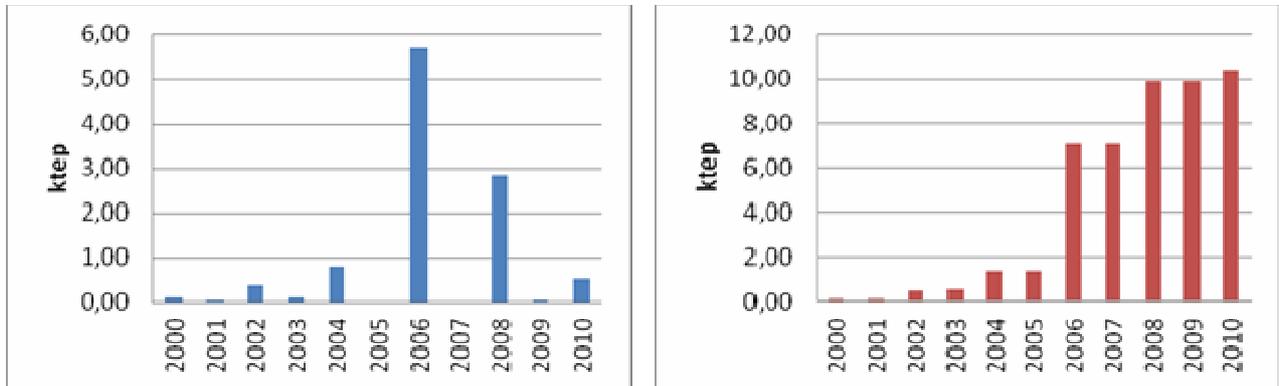


Figura 23 Energia risparmiata annuale (sinistra) e cumulata (destra) grazie alle coibentazioni termiche

### EDIFICI SOSTENIBILI

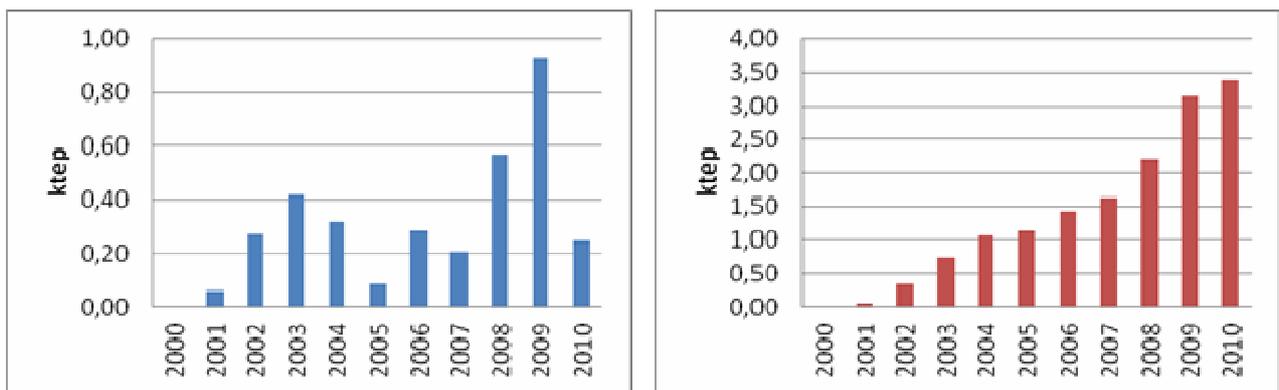


Figura 24 Energia risparmiata annuale (sinistra) e cumulata (destra) grazie agli edifici sostenibili

### IMPIANTI FV IN RETE

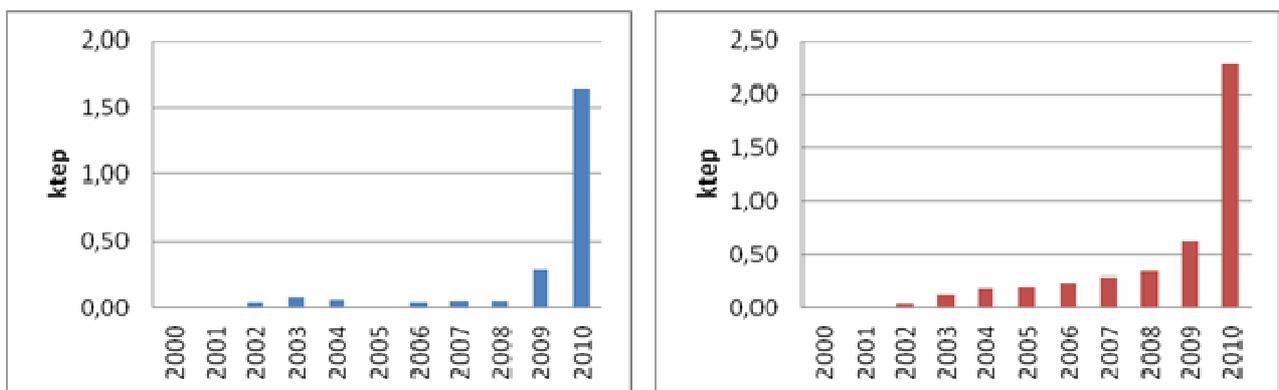


Figura 25 Energia risparmiata annuale (sinistra) e cumulata (destra) grazie agli impianti fotovoltaici

## IMPIANTI FINALIZZATI AL RECUPERO DI CALORE

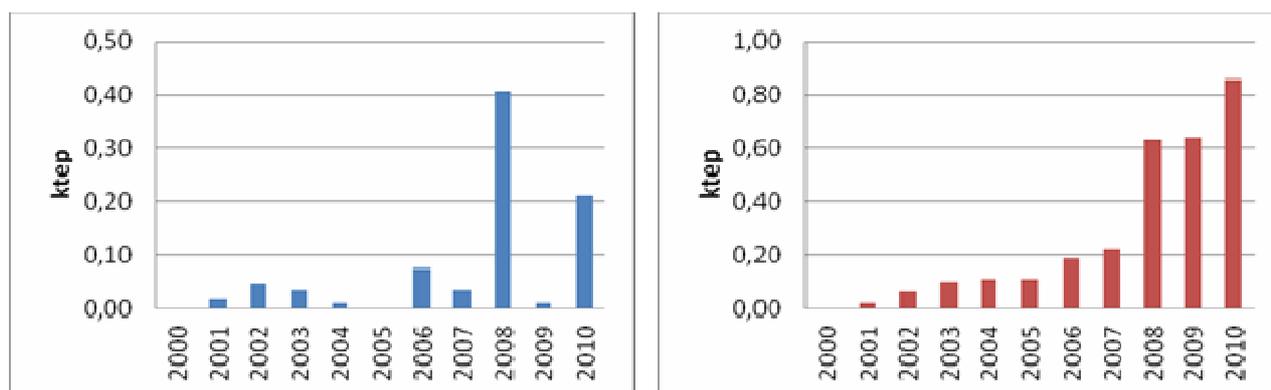


Figura 26 Energia risparmiata annuale (sinistra) e cumulata (destra) grazie agli impianti finalizzati al recupero di calore

Si sono poste a confronto alcune tecnologie, valutandone il **Costo dell'Energia Risparmiata (C.E.R.)**, calcolato come:

$$CER = \frac{I_0 \cdot f + OM}{R}$$

$I_0$  : Investimento capitale iniziale dell'utente [€]

$f$  : fattore di recupero del capitale [1/anno], dove  $f = \frac{r \cdot (1+r)^T}{(1+r)^{T+1} - 1}$

r: tasso di interesse = 6%

T: tempo di vita dell'intervento [anni]

OM : variazione delle spese annuali di Operazione e Manutenzione dell'utente [€/anno]

R : risparmio di energia annua dell'utente [kWh/anno]

La valutazione della convenienza economica di un intervento di efficienza energetica si esegue confrontando il suo CER con il prezzo marginale dell'energia che dovrebbe essere acquistata in assenza dell'intervento. Se il CER risulta inferiore al prezzo marginale di acquisto dell'energia per l'utente considerato, esistono le condizioni di convenienza a procedere con l'investimento.

Intervento (anno di riferimento: 2009)	CER (€/kWh)
Coibentazioni termiche	0,083
Generatori di calore a condensazione	0,046
Impianti finalizzati al recupero di calore	0,045
Collettori solari	0,087
Generatori di calore a biomassa	0,061

Tabella 4 Costo Energia Risparmiata (I0= investimento committente + incentivo Provincia)

I valori di raffronto sono i seguenti:

- Prezzo metano: 0,070 €/kWh
- Prezzo gasolio: 0,150 €/kWh

È importante sottolineare che, nella Tabella 4,  $I_0$  è dato dalla somma dell'investimento del committente e dell'incentivo dato dalla Provincia; per cui circa  $\frac{1}{4}$  di tale valore è in realtà non pagato dal committente.

Se rivediamo i calcoli, considerando unicamente la spesa di investimento per il committente, i numeri diventano quelli della Tabella 5.

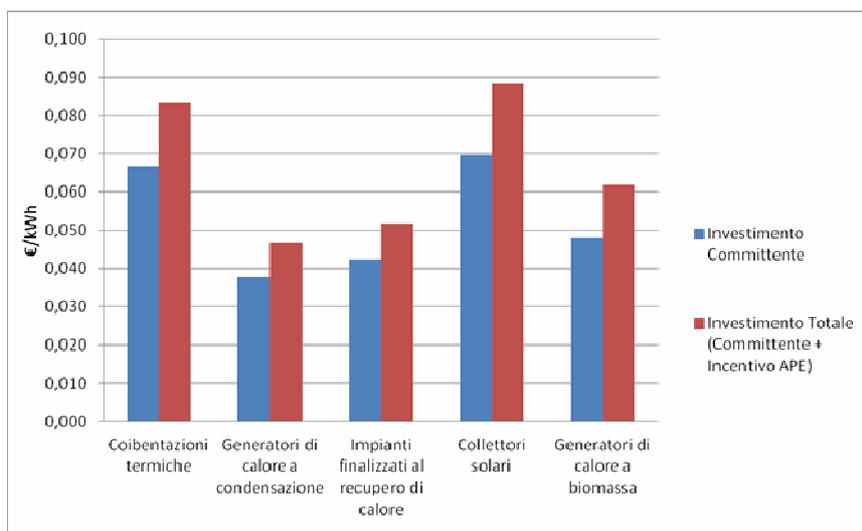
Intervento (anno di riferimento: 2009)	CER (€/kWh)
Coibentazioni termiche	0,067
Generatori di calore a condensazione	0,038
Impianti finalizzati al recupero di calore	0,042
Collettori solari	0,070
Generatori di calore a biomassa	0,048

**Tabella 5 Costo Energia Risparmiata ( $I_0$ = investimento committente)**

Si può quindi affermare che, dal punto di vista del committente, i cinque interventi risultano tutti convenienti.

Se invece consideriamo l'investimento di capitale  $I_0$  come somma della spesa del committente e dell'incentivo della Provincia, vi sono due interventi (coibentazioni termiche e collettori solari) che risultano convenienti solo nel caso in cui il raffronto venga fatto con il costo del gasolio, ma non con quello del metano.

Risultano invece molto convenienti, in qualsiasi caso (metano/gasolio - con/senza incentivo Provincia) gli interventi che prevedono l'installazione di generatori di calore, sia a condensazione (CER = 3,8 c€/kWh) sia a biomassa (CER = 4,8 c€/kWh), e gli impianti finalizzati al recupero di calore (CER = 4,2 c€/kWh).



**Figura 27: Confronto Costo Energia Risparmiata**

## 5.2. Detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica degli edifici

La legge 27 Dicembre 2006 n° 296 ha disposto detrazioni fiscali del 55% della spesa sostenuta per la realizzazione di interventi di risparmio energetico nel patrimonio immobiliare nazionale esistente.

Tale tipo di agevolazione non è cumulabile con gli incentivi stanziati della Provincia di Trento. Confrontando i due tipi di agevolazioni, per gli anni 2008 e 2009, risulta che gli interventi che hanno usufruito della detrazioni fiscali del 55% (11.158) sono di poco inferiori agli interventi che hanno beneficiato degli incentivi della Provincia (12.557).

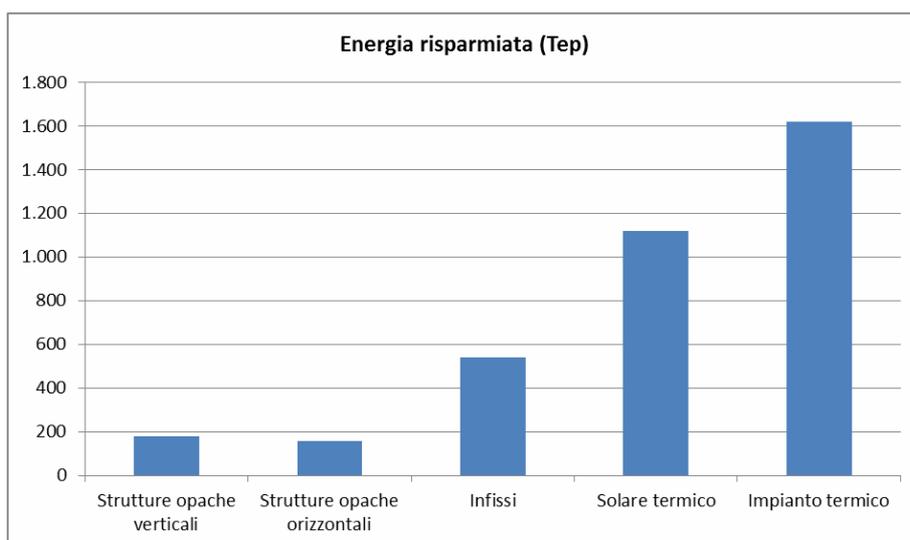
ANNO 2008	N° interventi	
	55%	APE
Coibentazioni	2.607	503
Solare termico	1.625	3703
Impianto termico	1.356	4471
<b>TOTALE</b>	<b>5.588</b>	<b>8.677</b>

ANNO 2009	N° interventi	
	55%	APE
Coibentazioni	2.560	268
Solare termico	1.481	1.574
Impianto termico	1.529	2.038
<b>TOTALE</b>	<b>5.570</b>	<b>3.880</b>

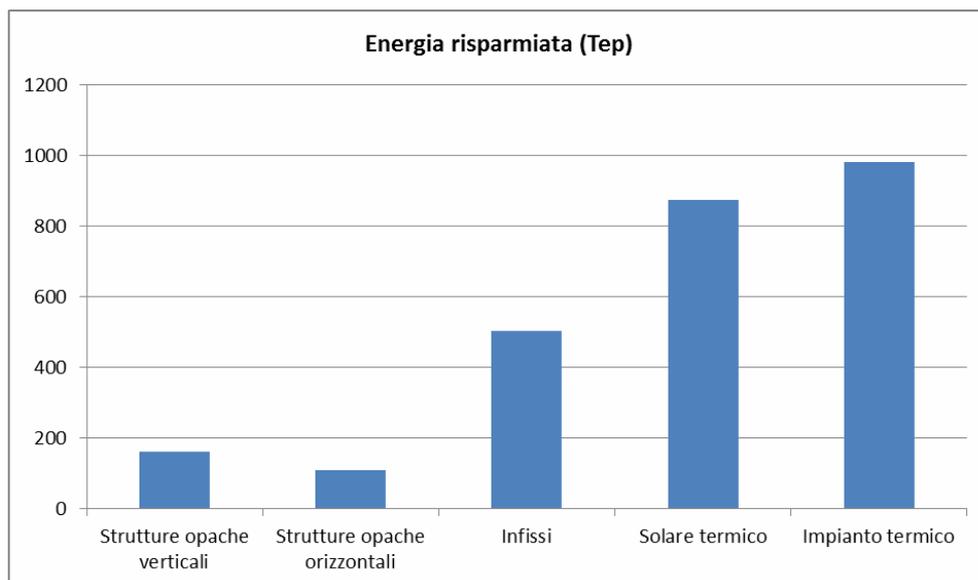
**Tabella 6 numero di interventi finanziati, dalla Provincia e dallo Stato, nel 2008 e nel 2009**

Gli interventi che hanno usufruito delle detrazioni fiscali del 55% hanno conseguito i risultati di seguito descritti (

Figura 28 e Figura 29). E' importante sottolineare che i dati del 2009 si riferiscono in realtà a poco più di metà anno, essendo aggiornati al 15 Agosto.



**Figura 28 Risparmio energia derivante dalle detrazioni fiscali del 55% nel 2008**



**Figura 29 Risparmio energia derivante dalle detrazioni fiscali del 55% nel 2009 (dati al 15-08-2009)**

Così come è stato fatto per gli incentivi della Provincia, anche per le detrazioni fiscali del 55% è stato calcolato il Costo dell'Energia Risparmiata (C.E.R.). Il risultato è riassunto Tabella 7.

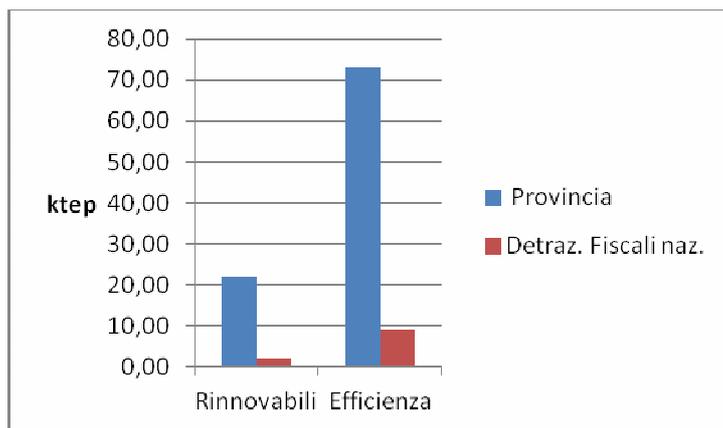
<b>Intervento (anno di riferimento: 2009)</b>	<b>CER (€/kWh)</b>
Strutture opache verticali	0,126
Strutture opache orizzontali	0,216
Infissi	0,266
Solare termico	0,139
Impianto termico	0,174

**Tabella 7 Costo Energia Risparmiata per gli interventi finanziati dallo Stato nel 2009**

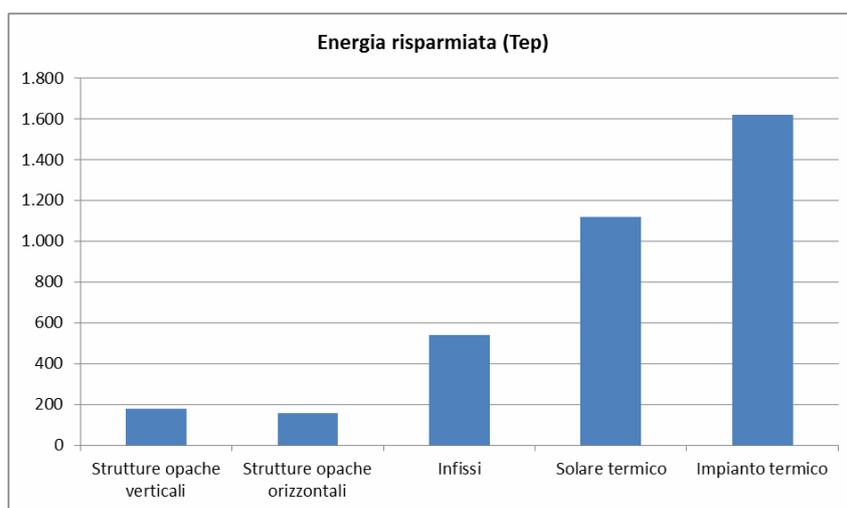
I valori sono sensibilmente più alti di quelli riscontrati nel paragrafo precedente, relativi agli incentivi provinciali. Questo significa che la convenienza degli interventi finanziati dalla Provincia è maggiore rispetto a quelli agevolati dallo Stato. E' importante sottolineare che tale differenza di valori è in parte giustificata da una differente stima del risparmio conseguito con tali interventi; tale stima risulta essere sicuramente più generosa nei calcoli provinciali, rispetto a quelli statali.

Considerando sia gli interventi che hanno usufruito delle detrazioni fiscali del 55% sia gli interventi incentivati dalla Provincia di Trento, e dividendoli in due macro-categorie (Rinnovabili ed Efficienza energetica) il risultato globale di energia risparmiata risulta essere quello di Figura 30.

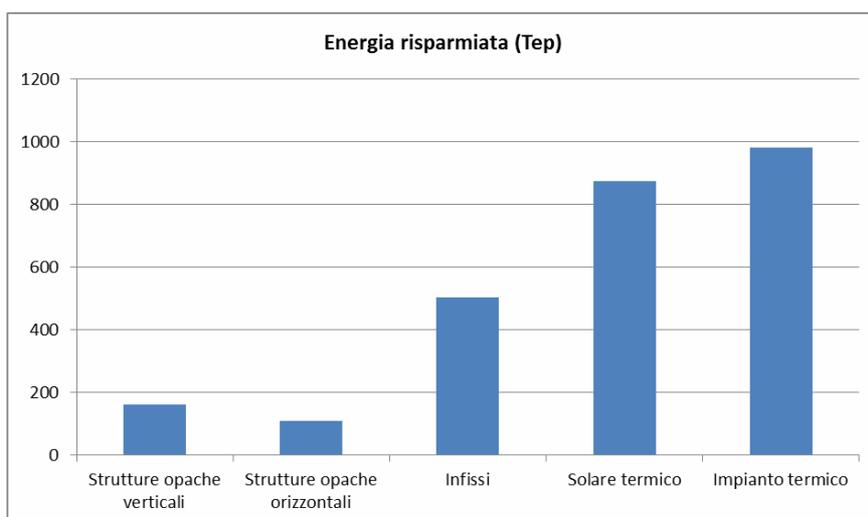
E' importante sottolineare che la Provincia di Trento ha cominciato (1980) ad incentivare questo tipo di interventi molto prima dello Stato Italiano (2007).



**Figura 30 Disaggregazione dei risparmi energetici legati agli interventi su efficienza e rinnovabili incentivati della Provincia (1995-2010) e dallo Stato (detrazioni fiscali 55% relative al periodo 2007-2009)**



**Figura 31 Risparmio energia derivante dalle detrazioni fiscali del 55% nel 2008**



**Figura 32 Risparmio energia derivante dalle detrazioni fiscali del 55% nel 2009 (dati al 15-08-2009)**

## 6. Obiettivi previsti dal decreto “Burden Sharing”

Si è in attesa della pubblicazione del Decreto “Burden Sharing” (BS) che individua gli obiettivi di produzione rinnovabile da raggiungere a livello regionale. La distribuzione degli obiettivi sulle fonti rinnovabili da raggiungere al 2020 tra le Regioni e le Province autonome rappresenta uno strumento che si è dato il Governo per facilitare la possibilità per l’Italia di centrare il target legalmente vincolante del 17% di energie verdi sui consumi finali alla fine del decennio e quindi di evitare le sanzioni previste per il suo mancato raggiungimento.

Ai sensi del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, le Regioni hanno poi 90 giorni per adeguare i propri Piani energetici. Il Decreto BS dovrebbe essere pubblicato entro il mese di marzo 2012, per cui la revisione del Piano dovrebbe essere effettuata entro la fine del mese di giugno 2012.

Una prima osservazione rispetto alle strategie da attivare riguarda le modalità con cui sono stati fissati gli obiettivi regionali. Le percentuali verso cui tendere rappresentano infatti il rapporto tra la produzione da rinnovabili e i consumi finali lordi. A livello nazionale i consumi finali al 2020 sono stati ipotizzati ad un livello di 133 Mtep (milioni di tonnellate equivalenti di petrolio), un obiettivo non facile da raggiungere, posto che esso è dell’1,2% inferiore ai valori del 2010 e del 5,8% inferiore ai valori del 2005.

Si consideri che nel Decreto BS si utilizza per i consumi finali termici dell’anno di riferimento la media dei valori 2005-7 elaborati dall’Enea e per quelli elettrici la media dei valori 2006-10 calcolati da Terna

Se si analizzano i dati elaborati per la Provincia di Trento, i consumi finali lordi di energia al 2020 (1379 ktep) risultano del 3% inferiori a quelli del 2005 (1419 ktep) (Figura 33). Il calo dei consumi degli ultimi anni a seguito anche della crisi economica comporta un valore dei consumi al 2020 sostanzialmente stabile sugli attuali livelli.

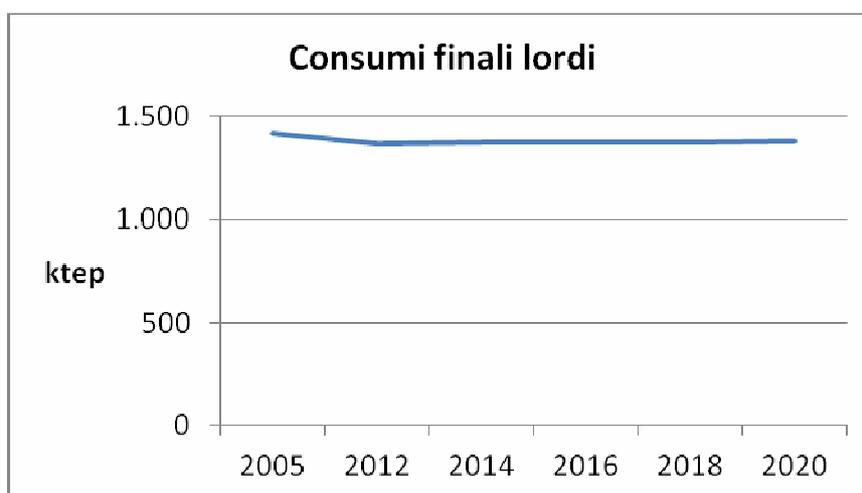


Figura 33 Andamento dei consumi finali nella provincia di Trento ipotizzato dal decreto BS

Questi valori, in realtà sottostimano i consumi reali perché derivano da una arbitraria disaggregazione dei consumi della Regione attribuendo il 51% dei consumi alla Provincia di Trento e il 49% alla Provincia di Bolzano. La elaborazione dei dati reali porta ad un valore dei consumi nell’anno di riferimento pari a 1.689 ktep, del 19% superiori. Nell’ambito della revisione dei dati con i Ministeri, questo elemento verrà messo in evidenza. Nella Tabella 8 sono indicati i valori

proposti per la produzione da rinnovabili nel decreto BS. Questi potranno ancora subire qualche variazione nell'ambito della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano. In base a questi dati, la quota di rinnovabili dovrebbe passare dal 28,6% dei consumi finali a 35,5% e cioè da 406 ktep a 490 ktep se venisse rispettato l'andamento dei consumi indicato nel decreto (Figura 34).

Regioni e province autonome	Obiettivo regionale per l'anno [%]					
	anno iniz. riferimento	2012	2014	2016	2018	2020
Abruzzo	5,8	10,1	11,7	13,6	15,9	19,1
Basilicata	7,9	16,1	19,6	23,4	27,8	33,1
Calabria	8,7	14,7	17,1	19,7	22,9	27,1
Campania	4,2	8,3	9,8	11,6	13,8	16,7
Emilia Romagna	2,0	4,2	5,1	6,0	7,3	8,9
Friuli V. Giulia	5,2	7,6	8,5	9,6	10,9	12,7
Lazio	4,0	6,5	7,4	8,5	9,9	11,9
Liguria	3,4	6,8	8,0	9,5	11,4	14,1
Lombardia	4,9	7,0	7,7	8,5	9,7	11,3
Marche	2,6	6,7	8,3	10,1	12,4	15,4
Molise	10,8	18,7	21,9	25,5	29,7	35,0
Piemonte	9,2	11,1	11,5	12,2	13,4	15,1
Puglia	3,0	6,7	8,3	10,0	11,9	14,2
Sardegna	3,8	8,4	10,4	12,5	14,9	17,8
Sicilia	2,7	7,0	8,8	10,8	13,1	15,9
TAA – Bolzano	32,4	33,8	33,9	34,3	35,0	36,5
TAA – Trento	28,6	30,9	31,4	32,1	33,4	35,5
Toscana	6,2	9,6	10,9	12,3	14,1	16,5
Umbria	6,2	8,7	9,5	10,6	11,9	13,7
Valle D'Aosta	51,6	51,8	51,0	50,7	51,0	52,1
Veneto	3,4	5,6	6,5	7,4	8,7	10,3
Italia	5,3	8,2	9,3	10,6	12,2	14,3

Tabella 8 Traiettorie delle percentuali di rinnovabili sui consumi finali, dalla situazione iniziale al 2020, nelle regioni italiane



Figura 34 Crescita del contributo delle rinnovabili nel Trentino secondo il decreto BS

Va sottolineato il fatto che la quantità di energia rinnovabile da produrre varia in relazione al reale livello dei consumi energetici che sarà registrato al 2020. Se, ad esempio, si riproducesse in questo decennio lo stesso andamento della domanda di energia registratasi tra il 1990 e il 2008, la quantità di rinnovabili da generare per rispettare la percentuale di energia verde stabilita dal decreto (35,5%), **aumenterebbe notevolmente passando da 490 ktep a 570 ktep (+16%)**.

Questa prima considerazione porta a sottolineare l'importanza che dovranno avere nei prossimi anni le politiche per aumentare l'efficienza di uso dell'energia. Una attenzione che è presente anche a livello europeo. Dei tre obiettivi europei al 2020, e cioè la riduzione delle emissioni dei gas climalteranti, la quota di fonti rinnovabili e il risparmio di energia, solo i primi due sono al momento legalmente vincolanti. Visti però i ritardi nelle politiche sull'efficienza energetica, la Commissione Europea ha proposto una nuova Direttiva per rendere più efficaci le misure anche sul versante dei consumi; risultando una ragione in più per prestare una particolare attenzione al controllo della domanda di energia.

### 6.1. Definizione della produzione di rinnovabili nell'anno di riferimento

La produzione di rinnovabili per l'anno base è stata calcolata nel decreto come la media della produzione elettrica nel periodo 2006-10 e come la media della produzione termica nel periodo 2005-2007. Mentre non esistono incertezze nel calcolo della componente elettrica, la situazione è ancora molto confusa sul versante termico. In effetti, il valore assegnato nel decreto BS al Trentino basato sulle elaborazioni dell'Enea, 36 ktep, appare decisamente sottodimensionato. Considerando le valutazioni più realistiche, il valore da utilizzare sarebbe 127 ktep. Come si può notare dalla Figura 35, si tratta di variazioni non di poco conto.

Anche questa anomalia sarà oggetto del confronto con i Ministeri nell'ambito della rivisitazione dei dati di base.

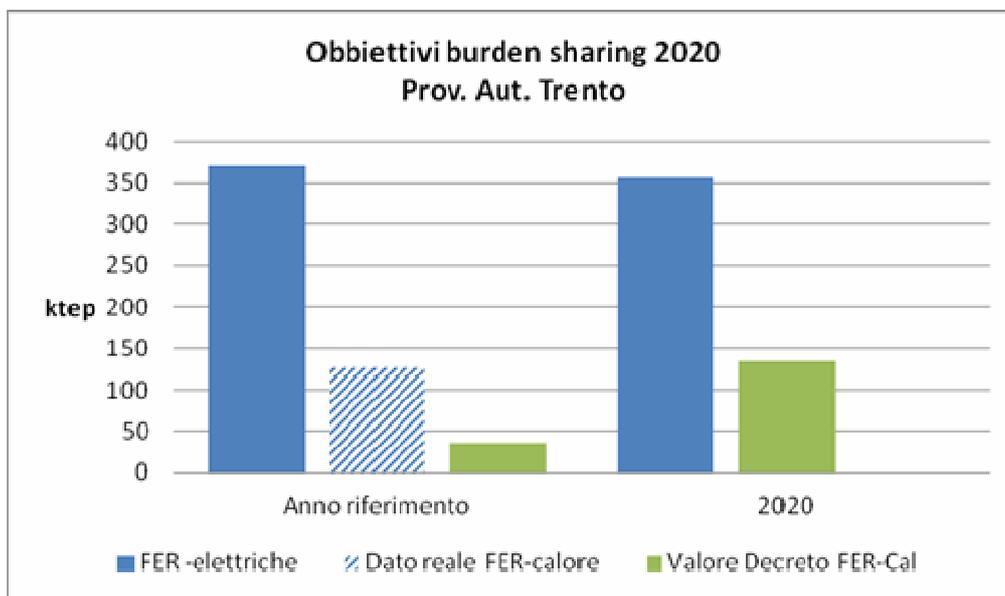


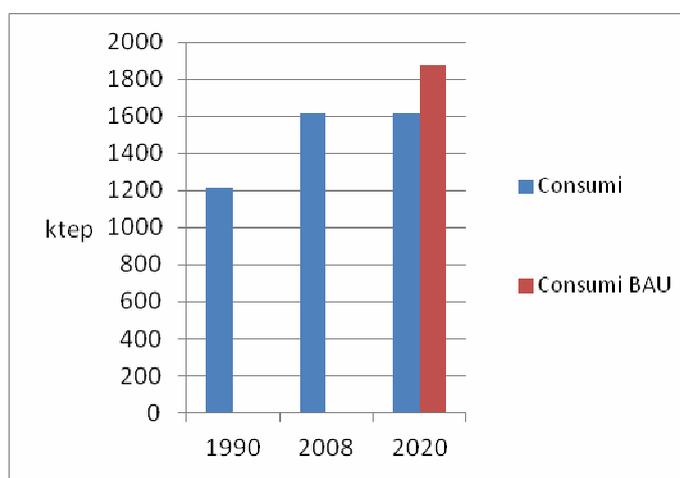
Figura 35 Produzione di energia rinnovabile nel Trentino nell'anno base ed obiettivi al 2020

## 7. Possibili interventi sul fronte della domanda di energia al 2020

Il decreto BS ipotizza un andamento sostanzialmente costante dei consumi energetici finali dal 2010 al 2020. Considerando che il trend tra il 1990 e il 2008 ha visto un aumento del 36%, il raggiungimento di questo obiettivo risulta piuttosto impegnativo.

### 7.1. Scenario di riferimento al 2020

Si è ipotizzato uno scenario di riferimento (Business as usual: **Bau**) al 2020 considerando una prosecuzione delle dinamiche di consumo tra il 1990 e il 2008 in assenza di interventi di incentivazione da parte della Provincia (Figura 36). **La stabilizzazione dei consumi ai livelli del 2008 implicherebbe una riduzione dei consumi del 16% rispetto allo scenario tendenziale.**



**Figura 36** Consumi finali della Provincia di Trento nel 1990, nel 2008 e al 2020 in uno scenario di riferimento (Bau, in assenza degli interventi di incentivazione) ed in uno con interventi di efficienza, caratterizzato dalla stabilizzazione dei consumi.

Questo obiettivo alla fine del decennio è reso più agevole dalla situazione di crisi che ha determinato negli ultimi anni un calo della domanda di energia. Il valore del 2010 è risultato infatti inferiore del 3,5% rispetto a quello del 2008.

Si tratta comunque di un risultato tutt'altro che scontato. Considerata la previsione di crescita della popolazione al 2020 (dai 520.000 abitanti del 2008 a 559.000), il consumo procapite dovrebbe infatti ridursi del 7,5%.

La sfida è ambiziosa, ma coerente con gli impegni europei di una riduzione dei consumi del 20% al 2020 rispetto agli scenari tendenziali.

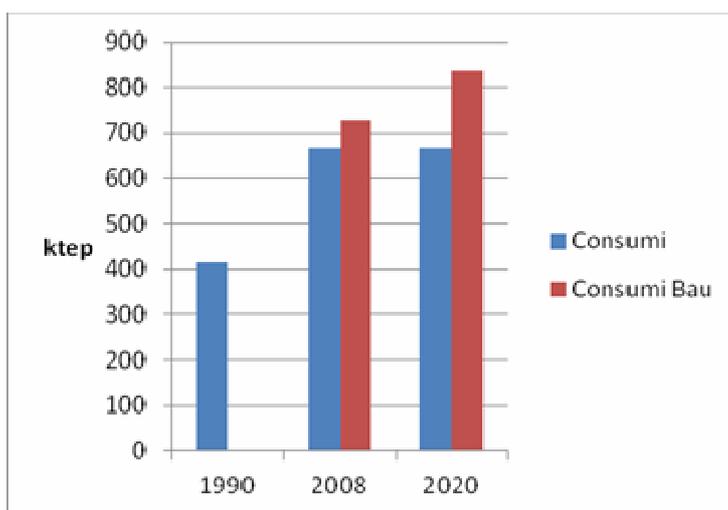
Per comprendere i margini di intervento sul versante del contenimento dei consumi energetici, si esaminano i diversi comparti.

### 7.1.1. Settore civile

Si tratta del settore che assorbe più energia (41% del totale) e che ha visto la più rapida crescita negli ultimi 20 anni: nel periodo 1990-2008 i consumi del settore civile sono infatti passati da 415 ktep a 668 ktep con un aumento del 61%. La crescita sarebbe stata più elevata senza un innalzamento dell'efficienza di uso dell'energia. **Gli interventi finanziati dalla Provincia hanno infatti consentito in questo periodo di ridurre i consumi di circa 60 kTep**, un valore pari all'8% rispetto ai consumi tendenziali. In assenza di interventi di incentivazione, la domanda sarebbe cresciuta del 78% rispetto al 1990.

Questi pochi dati fanno capire come questo sia il settore a cui dedicare la maggiore attenzione nei prossimi anni, anche per il raggiungimento degli obiettivi del BS. Nella Figura 37 sono indicati i consumi energetici nel settore civile nel 1990, 2008 e l'obiettivo di stabilizzazione al 2020. Sono anche riportati i consumi in uno scenario di riferimento senza interventi incentivati di efficienza energetica (**Bau**) al 2008 e al 2020.

Per riportare i consumi tendenziali del 2020 sui livelli del 2008 occorre una loro riduzione del 20%. In termini assoluti si tratta di circa **170 ktep**, un valore 2,8 volte maggiore dei risparmi registrati nel periodo 2000-2008.



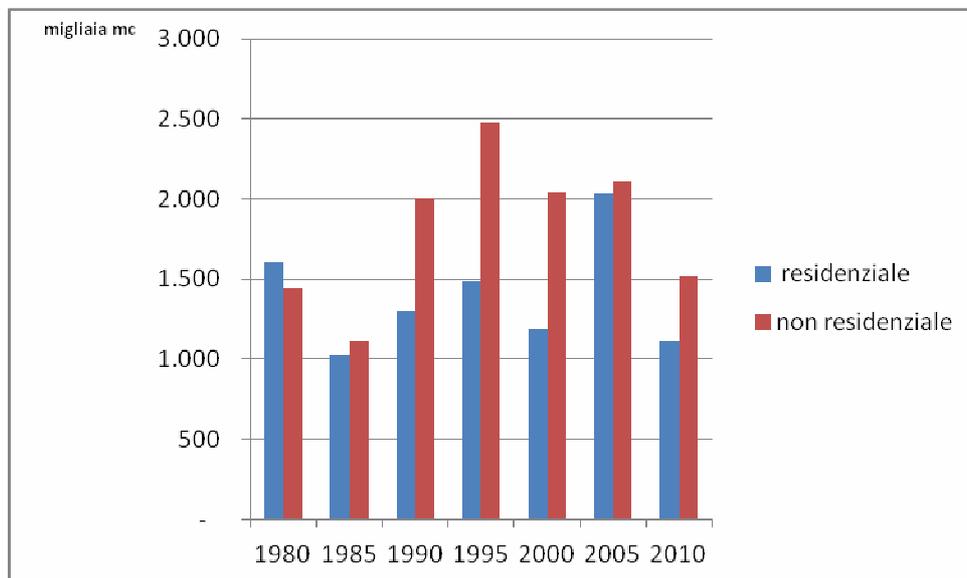
**Figura 37** Consumi energetici nel settore civile: risultati ottenuti, obiettivi al 2020 e scenario “business as usual” (Bau).

Per valutare i consumi al 2020 consideriamo separatamente la nuova edilizia e gli interventi sul patrimonio esistente.

#### 7.1.1.1. Nuova edilizia

Analizzando la crescita della volumetria al 2020 ipotizzando la continuazione del trend storico degli ultimi anni ricavata dall'Annuario Statistico Provinciale 2010 (Figura 38), i consumi energetici addizionali per la parte termica sarebbero compresi tra **40 e 50 ktep**, ipotizzando consumi specifici medi per le diverse tipologie di 40-50 kWh/mq anno nell'arco temporale considerato. E' probabile, ed è auspicato in questo documento, che il livello attualmente previsto di 60 kWh/mq anno venga progressivamente ridotto in considerazione dell'obiettivo europeo di edifici “nearly zero energy” a partire dal 2021. Questo valore risulta pari all'8% dei consumi termici del settore civile nel 2008.

A questa voce andranno aggiunti i consumi elettrici, per i quali si ipotizza che gli interventi di aumento dell'efficienza compensino il trend di aumento dei consumi specifici. Ipotizzando un aumento dei consumi specifici elettrici, analogo a quello registrato nel periodo 2000-2010 avremmo alla fine del decennio un incremento della domanda elettrica pari a **26 ktep**, un valore pari al 12% dei consumi elettrici del settore civile nel 2010.



**Figura 38 Concessioni edilizie ritirate nella provincia di Trento: nuove costruzioni e da ampliamenti, per destinazioni d'uso (1980-2010).**

Quindi, ragionevolmente occorre aspettarsi a causa della variazione netta del costruito un **aumento dei consumi finali di 70-80 ktep**.

#### 7.1.1.2. Edilizia esistente

Per mantenere costanti i consumi finali nel settore civile occorrerebbe dunque ridurre i consumi finali nel patrimonio civile esistente di **70-80 ktep**.

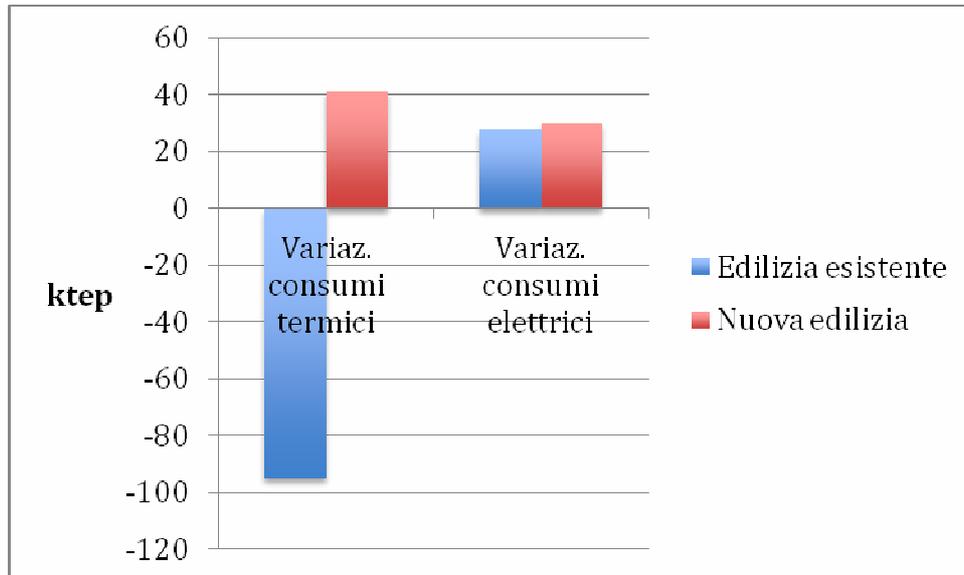
Sul fronte dei consumi elettrici, è probabile che continui la dinamica di crescita, anche per la diffusione di applicazioni come le pompe di calore e le attrezzature informatiche. D'altra parte, si faranno sentire interventi di riduzione dei consumi in alcune applicazioni come nell'illuminazione, con la diffusione di lampade a basso consumo e l'eliminazione delle lampade ad incandescenza, e negli elettrodomestici grazie alla trasformazione del mercato che ha portato ad una offerta di apparecchi ad alta efficienza. Ipotizzando di contenere il tasso di crescita dei consumi elettrici nell'edilizia esistente all'1,5%, l'incremento al 2020 sarebbe di 24 ktep. **In totale i consumi elettrici nel settore civile aumenterebbero di 50 ktep.**

Se i risultati in termini di contenimento dei consumi elettrici sono più problematici, è possibile invece incidere notevolmente nella riduzione dei consumi termici.

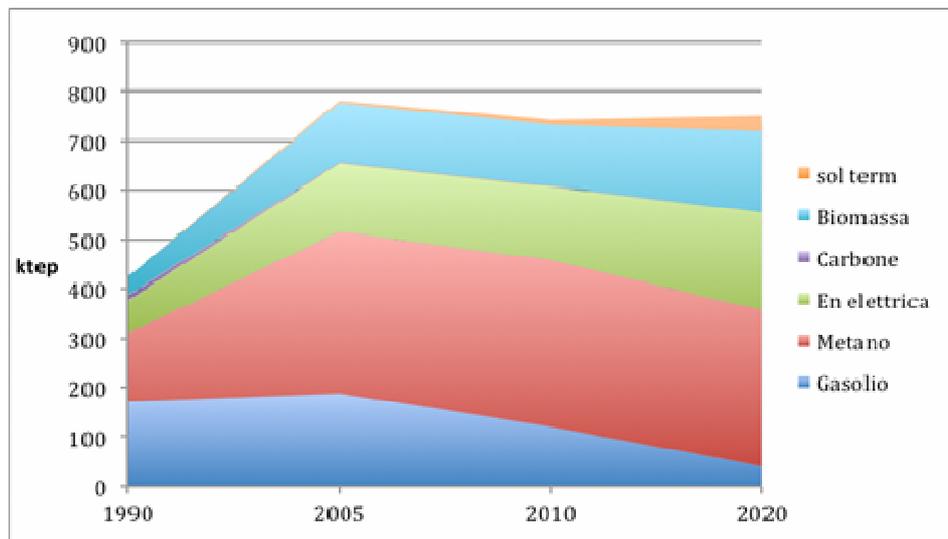
Per ridurre il fabbisogno tendenziale di energia vanno considerate, oltre alle misure provinciali, anche gli interventi nazionali, come le detrazioni fiscali e i nuovi strumenti di efficienza energetica (come i certificati bianchi rivisitati, il fondo di rotazione Kyoto) che sono stati o saranno attivati a breve e che potrebbero aumentare i risparmi.

La prosecuzione delle misure provinciali porterebbe ad una riduzione di 70 ktep. In aggiunta a questi risultati si può ritenere che possano sommarsi 30-35 ktep grazie ad interventi attivabili con i certificati bianchi. Per questa valutazione si fa riferimento alla estensione degli obiettivi al 2020 proposta dall’Autorità per l’energia elettrica e il gas, ipotizzando una ripartizione in base alla popolazione di Trento e attribuendo al settore civile il 60%.

Complessivamente, quindi l’ipotesi di riuscire a stabilizzare i consumi energetici al 2020 sembra ragionevole (Figura 39, Figura 40).



**Figura 39** Variazione dei consumi energetici nel settore civile nel periodo 2008-2020 in presenza di interventi di efficienza



**Figura 40** Andamento dei consumi energetici del settore civile al 2020

### 7.1.2. Settore industriale

I consumi energetici tra il 1990 e il 2008 sono calati del 4%. Gli ultimi anni hanno visto un'accentuazione della situazione di crisi. Analizzando i consumi elettrici, si nota infatti che tra il 2008 e il 2010 si è registrata una contrazione del 7%.

L'avvio di nuovi strumenti di incentivazione, come i certificati bianchi rafforzati potrebbe portare ad una riduzione dei consumi pari a 10 ktep (pari al 3% dei consumi del 2008).

Il valore dei consumi al 2020 dipenderà da una serie di variabili di carattere generale, ad iniziare dall'andamento economico.

E' stato considerato un andamento dei consumi energetici industriali in calo del 5% al 2020.

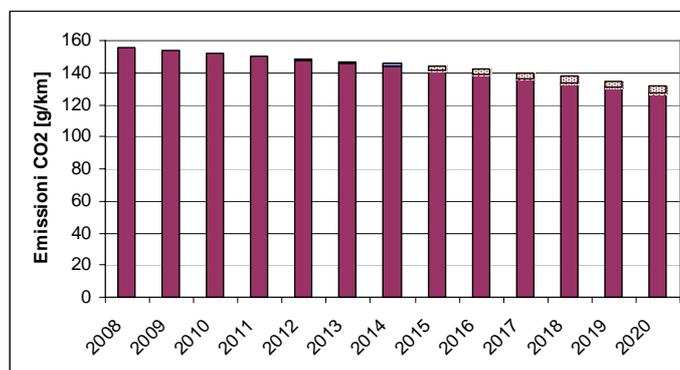
### 7.1.3. Trasporti

I consumi tra il 1990 e il 2008 sono aumentati del 38%. Tra il 2008 e il 2010 i consumi si sono invece ridotti del 13%. Ipotizzando che nel corso di questo decennio si mantenga tendenzialmente lo stesso tasso di crescita del periodo 1990-2010, i consumi nel 2020 sarebbero in aumento del 12% rispetto ai valori del 2010 (incremento di 57 ktep).

Il valore dei consumi dei trasporti dipenderà da una serie di variabili di carattere generale, ma risentirà anche da scelte locali in particolare per quanto riguarda la mobilità urbana.

L'andamento dei consumi dei trasporti verrà influenzato dalla continuazione del trend di riduzione dei consumi specifici dei veicoli e dall'attivazione di misure specifiche a livello locale. Considerando l'evoluzione dei consumi specifici degli autoveicoli al 2020 in base agli impegni europei, ci si può aspettare una ulteriore riduzione dei consumi automobilistici specifici pari al 15-20% (IAI, 2011).

Considerando il tasso di ricambio del parco automobilistico e adattando questi valori al contesto della Provincia di Trento, il miglioramento sarebbe dell'ordine di 2-3 ktep.



**Figura 41** Andamento delle emissioni specifiche del parco veicoli in Italia in relazione degli obblighi europei

Interventi specifici possono e debbono essere attuati a livello locale per incentivare il trasporto pubblico, l'uso delle biciclette, il car sharing.

Un miglioramento, ad esempio, potrebbe venire dalla elettrificazione della tratta ferroviaria della Valsugana.

La mobilità ciclistica potrebbe essere ulteriormente migliorata.

Il Trentino è già all'avanguardia nel panorama nazionale con i suoi complessivi 326 km di piste ciclabili di interesse provinciale a cui si aggiungono i percorsi urbani e i percorsi di mountain bike.

La recente decisione della Provincia di aiutare il bike sharing con un finanziamento di 1 milione di euro per i comuni di Trento, Rovereto e Pergine Valsugana dovrebbe portare ad una riduzione dell'uso dell'auto. Come si vede nella Tabella 9 nelle città che hanno introdotto questa soluzione, la sostituzione prevalente ha riguardato il trasporto privato motorizzato.

<b>Trasporti sostituiti</b>	Milano	Rimini	Parma	Cuneo	Bolzano	Bari	Brescia	Senigallia
Auto/moto private	29,03%	36,36%	20,83%	44,44%	23,82%	28,04%	12,50%	79,22%
Trasporto pubblico	48,39%	15,15%	33,33%	16,67%	35,72%	27,26%	50,00%	0,00%
Bici di proprietà	12,90%	15,15%	4,17%	11,11%	4,73%	21,98%	20,83%	4,13%
A piedi	9,68%	33,33%	41,67%	27,78%	35,72%	22,71%	16,67%	16,65%

**Tabella 9 Forma di mobilità sostituita dagli utenti del bike sharing in diverse città italiane**

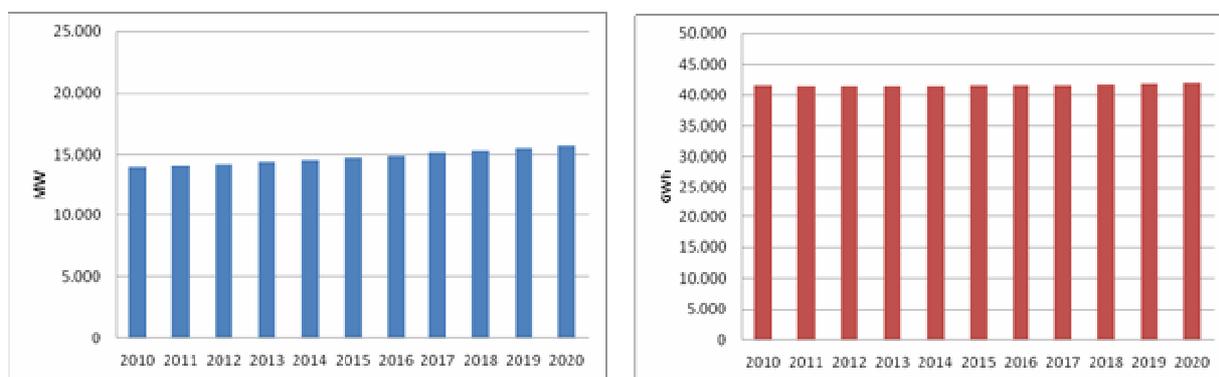
Considerando la situazione di crisi dell'inizio del decennio e le possibili misure di risparmio, si ipotizza di contenere la crescita dei consumi dei trasporti al 2020 all'8%.

## 8. Sviluppo dell'idroelettrico al 2020

Il Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili prevede per il decennio 2010-2020 un sostanziale mantenimento della produzione idroelettrica attuale, nel territorio italiano (Figura 42).

Il decreto BS conferma che “a livello nazionale, il futuro andamento della produzione idroelettrica da apporti naturali è influenzato da due fattori che agiscono in senso opposto:

- una riduzione della producibilità degli impianti esistenti pari a circa il 18% della produzione media degli ultimi anni, per effetto dell’impatto dei cambiamenti climatici sulle precipitazioni e dell’applicazione dei vincoli ambientali sull’uso delle acque (Deflusso Minimo Vitale - DMV) e sull’uso plurimo delle acque;
- un aumento della produzione per effetto del ripotenziamento del parco esistente, che avverrà attraverso l’installazione di nuovi impianti di taglia inferiore ai 10 MW (mini-idroelettrico), mentre per gli impianti di grossa taglia si stima che non vi saranno possibilità di nuove installazioni.”



**Figura 42 Potenza (sinistra) e produzione (destra), in uno scenario di crescita al 2020, in Italia**

Analogamente, l’obiettivo del Trentino è quello di mantenere costante il valore odierno di produzione idroelettrica.

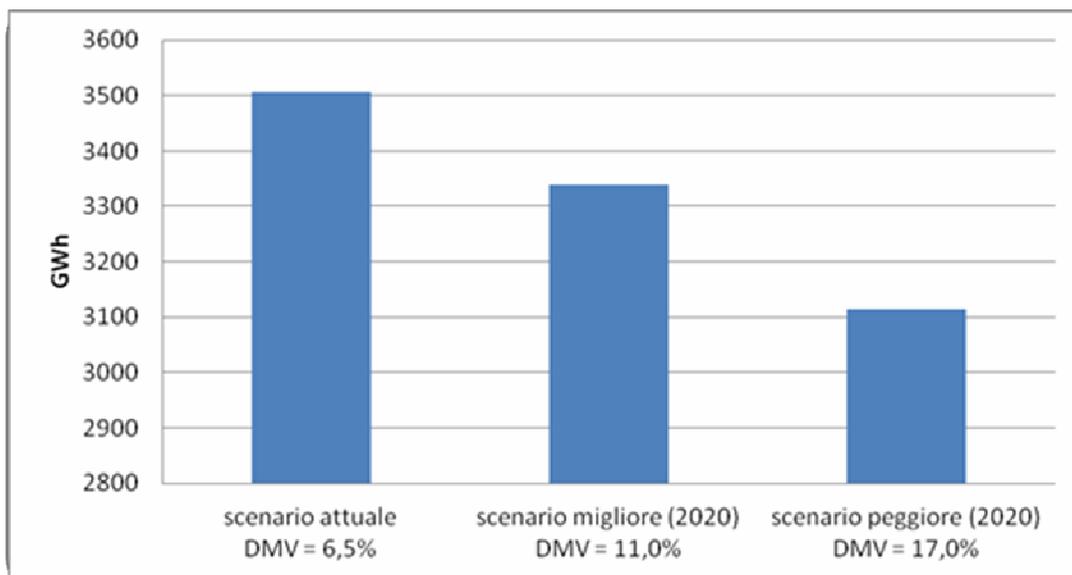
Come scritto sopra, una quota piuttosto consistente di produzione verrà persa a causa dell’aumento del valore di Deflusso Minimo Vitale (DMV). L’effetto del DMV sulla produzione idroelettrica di riferimento (media degli anni 2007-2009) è pari a 6,5%.

Questo valore è stato calcolato in considerazione del fatto che, nell’ultimo decennio, l’impatto del DMV è stato:

- Da 01/06/2000 a 31/12/2008: DMV = 4/5%
- Da 01/01/2009 ad oggi: DMV = 12/13%

L’impatto futuro del DMV non è ancora stato esattamente quantificato. Esso oscilla tra il 17% previsto dal BS e l’11-12% che potrebbe essere il valore derivante dalle discussioni in atto presso la Provincia di Trento.

Nel primo caso si avrebbe una perdita pari a 10,5% della produzione, nel secondo si giungerebbe ad una riduzione pari a circa il 4,5%.



**Figura 43: Riduzione della produzione [GWh], in funzione del valore del DMV [%]**

Nell'ipotesi più favorevole (DMV=11% al 2020), si avrebbe una perdita di produzione pari a 169 GWh (14,5 ktep); nell'ipotesi meno favorevole (DMV=17% al 2020), si avrebbe una perdita pari a 394 GWh (33,8 ktep).

Un ulteriore elemento di riflessione deriva dagli effetti dei cambiamenti climatici. Secondo i dati dell'Agenzia Europea per l'Ambiente, la regione alpina ha visto un aumento di temperatura di 2°C nel ventesimo secolo, due volte la media europea. Un ulteriore aumento di 2,6-3,9°C è atteso entro la fine del corrente secolo (EEA, 2009a). I modelli previsionali ipotizzano una diminuzione delle precipitazioni variabile tra l'1 e l'11 %.

Tali perdite di produzione dovranno essere recuperate mediante nuove installazioni o il potenziamento di impianti già esistenti.

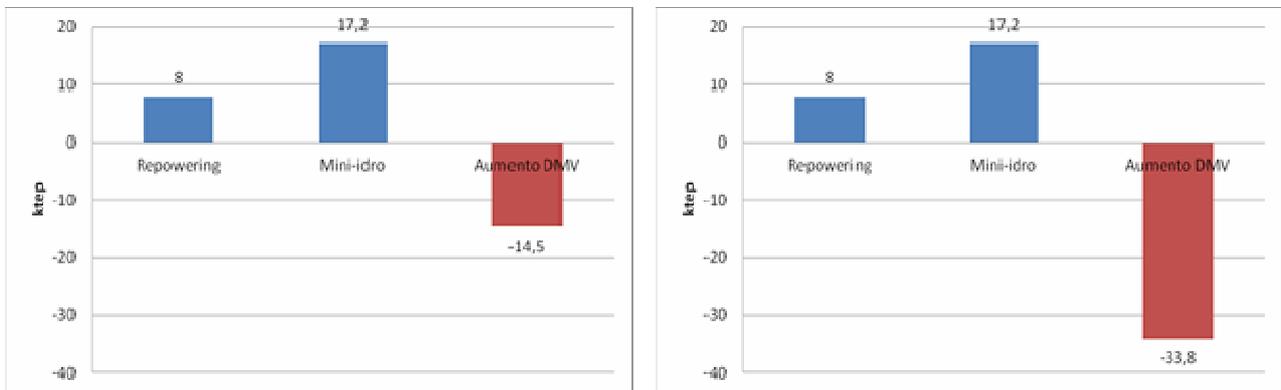
Attualmente vi sono buone possibilità che venga realizzato un importante progetto di repowering di un grosso impianto, che garantirebbe una produzione di 46 GWh (pari a circa 4 ktep) in più rispetto agli attuali. E' inoltre plausibile considerare che ulteriori 4 ktep verranno recuperati dalla somma degli interventi di repowering su tutti gli altri impianti idroelettrici esistenti in Trentino.

Per quanto riguarda il mini idroelettrico, attualmente vi sono circa 90 domande di autorizzazione pendenti, ferme ai vari stadi autorizzativi. Prima di accogliere ulteriori richieste, sarebbe opportuno dare risposta a quelle già presentate.

Ai fini di semplificare ed ottimizzare l'iter autorizzativo, si avanza la seguente proposta: la Provincia potrebbe individuare a priori, mediante uno studio preliminare, quali sono i siti idonei ad ospitare un nuovo impianto di mini-idro, giungendo a stabilire, per ogni sito idoneo, alcuni dati principali tra cui la portata ed il salto. Sulla base di questa analisi preliminare, si definisce successivamente la gara d'appalto; le offerte verrebbero infine valutate in base al canone d'affitto proposto, destinato ai Comuni interessati dall'impianto ed, in minima parte, alla Provincia.

E' plausibile ipotizzare che i nuovi impianti di mini-idro garantirebbero una produzione al 2020 pari a circa 200 GWh (pari a circa 17 ktep).

Riassumendo, la situazione risulta la seguente: nello scenario migliore (DMV=11% al 2020), la produzione idroelettrica trentina aumenta di 10,7 ktep, mentre nello scenario peggiore (DMV=17% al 2020), la produzione idroelettrica provinciale diminuisce di 8,6 ktep.



**Figura 44: Ipotesi di scenario migliore (sinistra) e peggiore (destra), per l'idroelettrico trentino, al 2020**

Un ultimo aspetto da considerare, nel settore idroelettrico, riguarda gli impianti di pompaggio. Ad oggi sono state presentate 4 domande di autorizzazione, le quali sono state tutte respinte. Sarebbe importante definire la posizione della Provincia relativamente a questi interventi, in modo da chiarire se e con quali vincoli è possibile realizzare impianti di pompaggio.

Si consideri che i sistemi di pompaggio nel medio e lungo periodo svolgeranno un ruolo importante in Europa e in Italia in relazione alla forte crescita della quota di rinnovabili intermittenti come l'eolico e il solare.

## 9. Sviluppo del solare termico e fotovoltaico al 2020

### 9.1. Solare termico

Il Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili prevede per il solare termico un obiettivo nazionale (molto ambizioso) di 1.400 ktep al 2020. Esso corrisponde ad una superficie installata pari a circa 17.100.000 m<sup>2</sup> di pannelli solari termici, ovvero circa 8,5 volte il valore del 2009.

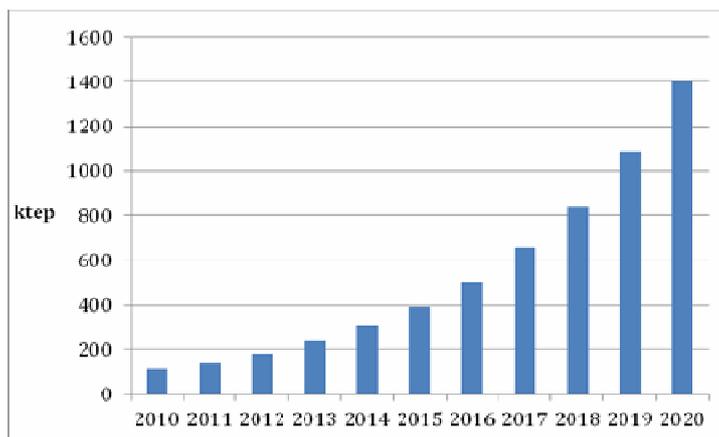


Figura 45 Risparmio di energia legato alla diffusione del solare termico in Italia [ktep]

Nel 2009, risultavano installati in provincia di Trento 126.000 m<sup>2</sup> di pannelli solari termici, corrispondenti ad un risparmio energetico pari a 10,35 ktep.

Se il carico nazionale venisse ridistribuito in proporzione al numero di abitanti, la Provincia di Trento risulterebbe già molto vicina all'obiettivo, pari a 12,25 ktep al 2020. Il Trentino può sicuramente ambire a raggiungere risultati più importanti; se il trend del quinquennio 2005-2009 venisse confermato anche per il periodo futuro, si potrebbe raggiungere un risparmio energetico pari a 30 ktep al 2020.

Tale valore corrisponde ad una superficie di collettori solari termici pari ad oltre 370.000 m<sup>2</sup>, ovvero circa 250.000 m<sup>2</sup> in più del valore di riferimento dell'anno 2009.

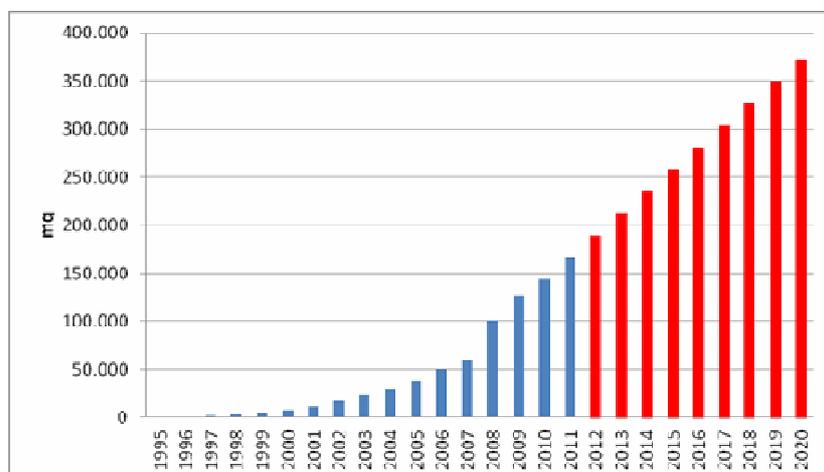


Figura 46: Superficie occupata, legata alla diffusione del solare termico nella Provincia di Trento [m<sup>2</sup>]

## 9.2. Solare fotovoltaico

Gli impianti fotovoltaici presenti nella Provincia di Trento hanno raggiunto una potenza installata pari a 116 MW (Dicembre 2011).

E' plausibile prevedere che la potenza installata in Italia al 2020 sia pari al doppio rispetto al valore attuale, andando ad attestarsi attorno ai 25 GW totali. Ipotizzando che il Trentino continui a rappresentare lo 0,92% della potenza totale italiana, si prevede che la potenza installata nella Provincia al 2020 sia pari a 221 MW.

Tale valore corrisponde ad un risparmio di energia pari a circa 20,9 ktep, ed una superficie occupata pari a circa 2.200.000 m<sup>2</sup>.

L'evoluzione delle tecnologie fa emergere la sorpresa fotovoltaica con una riduzione accelerata dei prezzi (Figura 47) che potrebbe rendere possibile una diffusione senza incentivi nella seconda parte del decennio.

Nelle ipotesi considerate il fotovoltaico potrebbe soddisfare quasi il 10% della domanda elettrica alla fine del decennio.

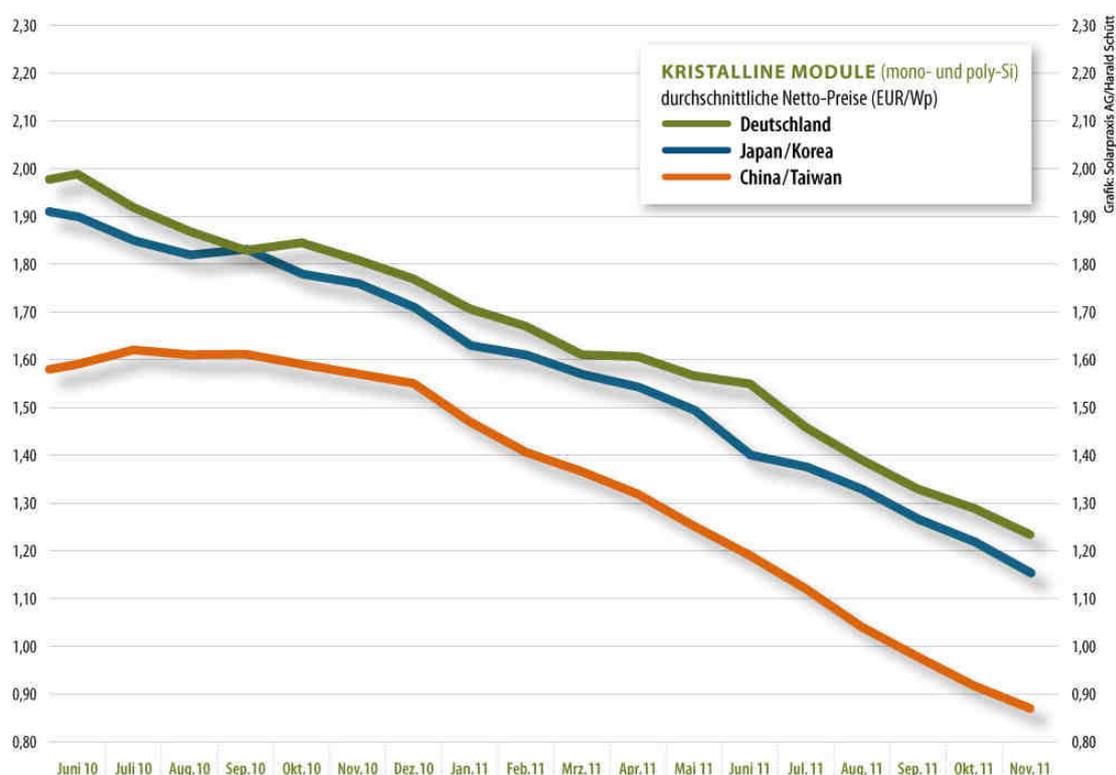
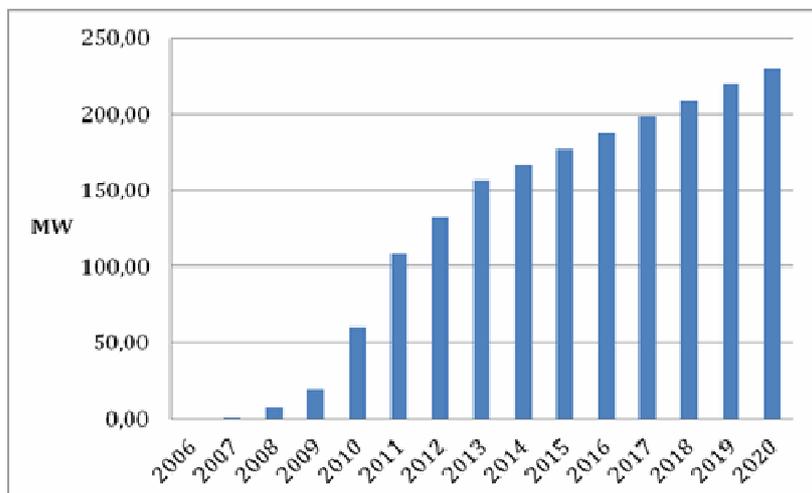


Figura 47 Andamento dei prezzi dei moduli fotovoltaici cristallini nel periodo 2010-11



**Figura 48: Potenza installata [MW] in uno scenario di crescita al 2020 nella Provincia di Trento**

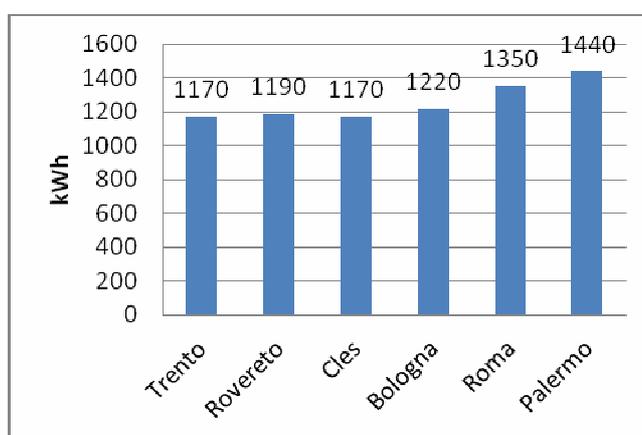
La resa di un impianto fotovoltaico dipende in larga misura dall'irraggiamento del sito di installazione. La provincia di Trento ha un territorio piuttosto variegato (valli, montagne, ecc.) indi per cui l'irraggiamento, e di conseguenza la produttività, varia a seconda di dove è situato l'impianto.

Confrontiamo nella Figura 49 la resa unitaria in alcune zone del Trentino e del resto d'Italia.

Per eseguire la stima, si è utilizzato il Photovoltaic Geographical Information System PVGIS, considerando un impianto con le seguenti caratteristiche:

- database di radiazione: Climate-SAF PVGIS
- tecnologia: Silicio cristallino
- stime di perdite di sistema: 14%
- potenza di picco: 1 kW
- orientamento: 0°
- inclinazione: 30°.

Rispetto a Trento, Bologna ha una resa superiore del 4%, Roma del 15%, Palermo del 23%.



**Figura 49: Confronto tra Trentino ed altre zone d'Italia, relativamente alla resa unitaria di un impianto fotovoltaico**

E' utile capire quali percentuali delle superfici delle coperture degli edifici sarebbero utilizzate dalle tecnologie solari, nelle ipotesi sopra esposte.

La superficie delle coperture residenziali nella Provincia è pari a 2.814 ettari, ovvero 28.100.000 m<sup>2</sup>. La superficie delle coperture industriali è pari a 645 ettari, ovvero 6.400.000 m<sup>2</sup>.

Il totale è pari a 34.500.000 m<sup>2</sup>.

Riassumendo, la previsione per il 2020 è la seguente:

- impianti solari termici 370.000 m<sup>2</sup> = 1,3% coperture residenziali
- impianti fotovoltaici 2.210.000 m<sup>2</sup> = 6,4% coperture residenziali + industriali

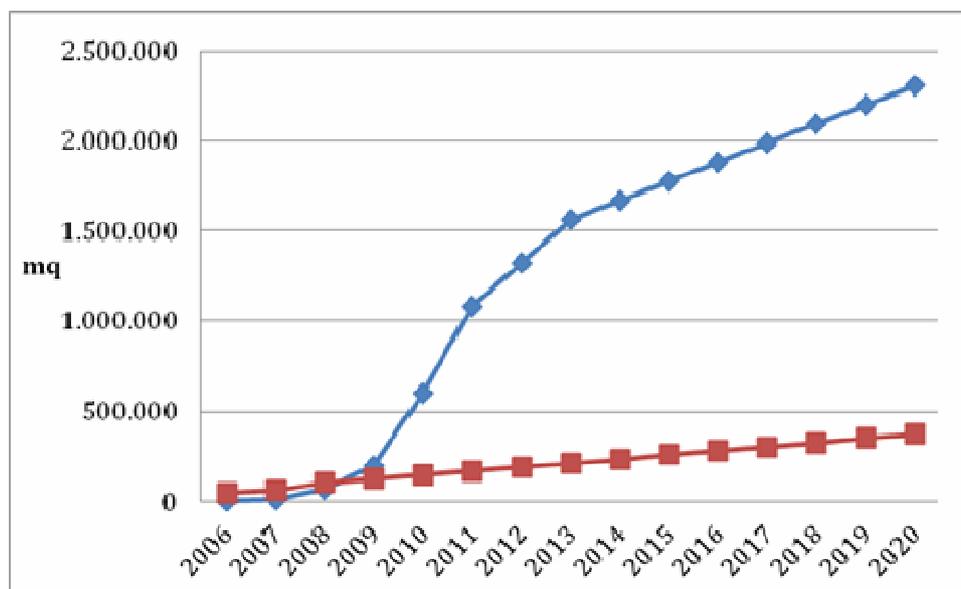


Figura 50: Superficie occupata [m<sup>2</sup>], legata alla diffusione del solare termico (rosso) e del solare FV (blu) nella Provincia di Trento

## **10. Sviluppo delle biomasse e dell'impiego energetico della termovalorizzazione dei rifiuti al 2020**

Il Piano di azione nazionale per le fonti energetiche rinnovabili (FER), varato dal Governo nel luglio del 2010, fissa un obiettivo particolarmente ambizioso per le biomasse: è infatti previsto che il loro contributo alla produzione elettrica passi dal 1,35% al 5,74% del consumo finale lordo elettrico mentre il contributo al riscaldamento e raffrescamento dovrebbe passare dal 2,42% al 9,18% del consumo finale lordo termico. Anche in questo piano notevole attenzione viene posta alle varie tipologie di biomassa ed ai loro possibili utilizzi. L'apporto più significativo, in termini quantitativi, è senz'altro associato alla biomassa legnosa, considerata in dettaglio nelle sezioni sul teleriscaldamento e sulle caldaie civili. L'approccio generale, si articola su tre linee guida:

- promuovere il recupero e l'utilizzo delle biomasse;
- individuare i processi e le tecniche di trattamento e di valorizzazione migliori, a seconda delle tipologie di biomasse disponibili;
- adottare un approccio integrato, con l'obiettivo di creare filiere sostenibili dal punto di vista ambientale, agronomico ed energetico in sintonia con gli obiettivi UE 2020.

Con la collaborazione della rete della ricerca trentina, ed in particolar modo con il contributo della Fondazione Edmund Mach, si procederà alla caratterizzazione ed ottimizzazione degli usi energetici delle biomasse agricole ed agro-forestali, delle biomasse zootecniche e delle biomasse urbane ed agro-industriali. E' opportuno ricordare qui due progetti di particolare rilevanza:

- lo sviluppo del termovalorizzatore di Ischia Podetti, associato ad una rete di teleriscaldamento con la produzione di circa 72 GWh/anno di energia termica netta all'utenza,
- lo sviluppo di un impianto in località Cadino per la produzione di energia elettrica e termica e di ammendante compostato misto partendo dalla frazione organica dei rifiuti urbani (FORSU) e dalla frazione verde derivante da raccolta differenziata, mediante degradazione biologica della sostanza organica.

### **10.1. Teleriscaldamento**

#### **10.1.1. La domanda**

La proiezione dello sviluppo della rete di teleriscaldamento è abbastanza agevole e consente di poter immaginare quale sarà la domanda di biomassa necessaria allo sviluppo di questo settore.

A titolo cautelativo, si è immaginato che al 2020 andranno a regime tutti e soli gli impianti attualmente in fase di progettazione. Assieme a quelli attualmente in funzione, rappresenteranno un'importante quota sull'utilizzo razionale delle biomasse. Nella pagina seguente sono identificati tutti gli impianti programmati, con una stima sui consumi complessivi di biomassa necessari.

I calcoli effettuati prendono in considerazione le caratteristiche medie del cippato di legna, che possono essere così riassunte:

- P.C.I.= 3,4 kWh/kg;
- U% = 30%.

L'evoluzione dei consumi di biomassa sotto le predette condizioni potrebbe portare a circa **22,5 ktep** al 2020, rispetto ai **16 ktep** attualmente richiesti. In termini di bilancio di massa, si passerà dalle attuali 55.000 t a circa 76.000 t nel 2020. Come si vede, rispetto all'offerta potenziale di biomassa, l'utilizzo sulle reti di teleriscaldamento è molto più basso.

Nella Tabella 10 si fornisce la prospettiva attuale e futura dell'adozione di impianti di teleriscaldamento sul territorio provinciale. Il potenziale energetico espresso in ktep è rilevato dal consumo in metri cubi steri di legname previsto o verificato a consuntivo per gli impianto già in esercizio.

Posizione	stato	Inizio Attività	ms consumo	Tep
CAVALESE	attivo	1999		
PREDAZZO	attivo	2002		
S.MARTINO DI CASTROZZA	attivo	2002		
FONDO	attivo	2003		
TRES	attivo	2005		
GRUMES	attivo	2005		
CLOZ	attivo	2005		
COREDO	attivo	2007		
PIEVE DI LEDRO	attivo	2007		
MALOSCO	attivo	2007		
PELLIZZANO	attivo	2008		
S.MICHELE ALL'ADIGE	attivo	2009		
S.ORSOLA	attivo	2009		
TRANSACQUA	attivo	2010		
PEJO ENERPROM COGOLO	attivo	2011		
BRESIMO	attivo	2011		
TONALE	attivo	2011		
VALLARSA	attivo	2011		
			<b>221.528</b>	<b>16.111</b>
FIEROZZO	in corso di realizzazione	2012		
RUMO	in corso di realizzazione	2012		
CAVALESE ampliamento	in corso di realizzazione	2012		
VERMIGLIO	in corso di realizzazione	2012		
			<b>33.480</b>	<b>2.358</b>
MADONNA DI CAMPIGLIO	in corso di progettazione definitiva			
CANAL S.BOVO	in corso di progettazione definitiva			
CEMBRA	in corso di progettazione definitiva			
VAL DI LEDRO	manifestazione d'interesse			
RABBI	manifestazione d'interesse			
CASTEL CONDINO	manifestazione d'interesse			
BERSONE DAONE PRASO	in corso di progettazione definitiva			
			<b>43.600</b>	<b>3.548</b>
<b>TOTALE</b>			<b>298.608</b>	<b>22.020</b>

Tabella 10 Impianti di teleriscaldamento nella Provincia di Trento

## 10.2. I certificati bianchi

Di notevole importanza sono i benefici ottenibili grazie ai certificati bianchi, soprattutto in relazione alla recente delibera della AEEG EEN 9/11 che applica un fattore moltiplicativo funzione della tecnologia adottata al numero dei titoli di efficienza energetica a cui si ha diritto. In particolare per il teleriscaldamento il coefficiente moltiplicativo  $\tau$  equivale a 3,6. Al fine di poter calcolare il potenziale beneficio ottenibile con i certificati bianchi andranno distinti due scenari.

1. eventuali impianti già operativi ed ammessi all'incentivazione con TEE prima del 1 Novembre 2011;
2. altri impianti che entreranno in esercizio dopo il 1 Novembre 2011.

Vale la pena di evidenziare che un impianto a biomassa con caratteristiche di cogenerazione e teleriscaldamento può ambire ad interessanti incentivi con questo nuovo meccanismo.

A titolo esemplificativo, l'impianto di cogenerazione a cippato in via di completamento a Cavalese, potrebbe avere le caratteristiche tecniche ed economiche riportate nella seguente Tabella 11:

<b>Dati producibilità impianto</b>		<b>Unità</b>
Costo impianto € a kW	530	€/kW
Costo totale impianto	2.915.000	€
Costo impianto € a kW con IVA	583	€/kW
IVA	291.500	
Costo totale impianto con IVA	3.206.500	€
Potenza Impianto	5.500	kW
Tipo di impianto	termomeccanica	tipo
Ore equivalenti di funzionamento	3.200	hequ
Produttività annua dell'impianto	17.600.000,00	kWh
Efficienza di trasformazione, distribuzione	60%	%
Energia termica fornita alle utenze	10.560.000,00	kWh
Energia elettrica prodotta	5.280.000,00	kWh
Combustibile sostituito	gas	
quantità di biomassa necessaria all'anno	7.040,00	tonns/anno
Perdita produttività in 25 anni	0%	%
Perdite di produttività media annua	0,00%	%
Vita media stimata dell'impianto	15	anni

<b>Valori economici incentivo e vendita energia e costo biomassa</b>		<b>Unità</b>
Valore economico tariffa onnicomprensiva in elettrica	4.752.000	€/anno
Coefficiente conversione TEE /kWh elettrici	5.347,00	kWhe/TEE
Coefficiente conversione TEE/ kWh primari	11.628,00	kWh/TEE
Titoli di efficienza energetica generati all'anno	908,15	TEE/anno
Valore economico titoli efficienza energetica	90,00	euro/TEE
Coefficiente moltiplicativo	3,36	
Valore economico TEE all'anno	274.625	€/anno
Valore economico in cinque anni non attualizzato	1.373.127	€/5 anni
Prezzo del kWh termico venduto alle utenze	0,05	€/kWh
Valore economico dell'energia termica venduta all'anno	528.000,00	€/anno
Prezzo della biomassa	80,00	€/tonn
Costo di acquisto della biomassa all'anno	563.200,00	€

**Tabella 11** Ipotesi di piano tecnico economico per l'impianto di Cavalese. L'ammontare dell'investimento è stato ottenuto da dati forniti dall'APE di Trento. Altri dati sono stati ipotizzati sulla base di analoghe tecnologie sul mercato.

Gli introiti di 1.373.127 € in certificati bianchi ottenibili in 5 anni potrebbero in sostanza ripagare metà dell'investimento iniziale.

### 10.3. Caldaie ad uso civile

E' importante sottolineare come l'uso della legna nei piccoli impianti domestici rappresenti una frazione tanto elevata quanto difficile da quantificare. La stima operata nell'ultimo report della camera di commercio di Trento, determina in più di 400.000 t la quantità di legna usata in questo modo. In questa sede si cercherà di fare alcune stime del margine di aumento dell'impiego della biomassa legnosa a fini energetici, partendo da alcune premesse:

- nella maggior parte dei casi la legna è un combustibile integrativo a quelli tradizionali;
- il 32% dei possessori di sistemi di riscaldamento a legna la usa a titolo prevalente (soddisfa cioè più del 50% del fabbisogno termico con essa);
- solo il 2,9% la impiega a titolo esclusivo;
- nella maggior parte dei casi la combustione della legna avviene in impianti con bassa efficienza termica, tipicamente stufe tradizionali.

E' opportuno premettere che queste informazioni, unitamente ai quantitativi stimati di consumo di legna nella prima casa, derivano da una indagine statistica con ampi margini di incertezza nei risultati che ha ottenuto.

Va invece rilevato che la costante riduzione dell'impiego del gasolio come fonte energetica per il riscaldamento è associata all'utilizzo di moderni impianti a pellets di legna. A conferma di questa ipotesi va detto che importanti distributori hanno registrato riduzioni dell'8% delle vendite di gasolio a favore di un netto aumento dell'impiego di pellets.

La Tabella 12 illustra i quantitativi annuali di gasolio utilizzati nel riscaldamento invernale dal 2005 ad oggi.

Anno	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2010 vs. 2009	2010 vs. 2005
tep	188.904	157.652	133.148	131.635	133.239	120.898	-9,26%	-36,00%

**Tabella 12** Andamento del consumo di gasolio per riscaldamento negli ultimi 6 anni nella provincia di Trento.  
Fonte: APE di Trento

L'evidente riduzione dell'utilizzo di gasolio è sicuramente imputabile ad almeno tre fenomeni:

1. l'introduzione del teleriscaldamento in molti comuni del territorio
2. l'espansione della rete del metano
3. la sostituzione delle caldaie a gasolio con quelle a pellets.

Quest'ultimo aspetto è da tenere in grande considerazione al fine di poter aumentare l'impiego efficiente della biomassa a spese del gasolio. E' sicuramente conservativo, dato il trend di riduzione mostrato in Tabella 12, ipotizzare che almeno il 30% del suo consumo a fini termici venga sostituito da biomassa legnosa, in particolare con sistemi a pellets o con caldaie a legna ad alta efficienza. Con queste premesse si può ragionevolmente supporre che al 2020 altri 40 ktep termici saranno prodotti con impianti a biomassa legnosa ad alta efficienza.

## 11. Sviluppo delle pompe di calore al 2020

Il decreto BS prevede per l'Italia un consumo da pompe di calore di 2.890 ktep al 2020. In proporzione alla popolazione, al Trentino spetterebbe lo 0,87% di tale quota, ovvero circa 25 ktep. Considerando lo sviluppo che la geotermia ha avuto in Svizzera (territorio analogo al Trentino sia per conformazione che per dimensione) negli ultimi 20 anni, i sensibili miglioramenti tecnologici che hanno portato a maggiori efficienze e minori costi degli impianti, ed alla luce dei nuovi incentivi previsti per le pompe di calore ad alta efficienza, si prevede che tale risultato possa essere raggiunto e superato. Si considera quindi un valore pari a 30 ktep.

E' possibile prevedere che, oltre al terziario (settore in cui le pompe di calore sono già utilizzate), tale tecnologia possa diffondersi anche nel settore residenziale.

### 11.1. Computo dell'energia prodotta dalle pompe di calore

Dall'allegato 1 del dlgs 3 marzo 2011, n.28, la quantità di energia aerotermica, geotermica o idrotermica catturata dalle pompe di calore da considerarsi energia da fonti rinnovabili,  $E_{RES}$ , è calcolata in base alla formula seguente:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1/SPF)$$

dove:

$Q_{usable}$  = il calore totale stimato prodotto da pompe di calore che rispondono ai criteri che saranno definiti sulla base degli orientamenti stabiliti dalla Commissione ai sensi dell'allegato VII della direttiva 2009/28/CE, applicato nel seguente modo: solo le pompe di calore per le quali  $SPF > 1,15 * 1/\eta$  sarà preso in considerazione;

SPF = il fattore di rendimento stagionale medio stimato per tali pompe di calore;

$\eta$  è il rapporto tra la produzione totale lorda di elettricità e il consumo di energia primaria per la produzione di energia e sarà calcolato come media a livello UE sulla base dei dati Eurostat.

### 11.2. Requisiti e specifiche tecniche degli impianti alimentati da fonti rinnovabili ai fini dell'accesso agli incentivi nazionali

Per le pompe di calore l'accesso agli incentivi statali di ogni natura è consentito a condizione che la predette pompe di calore soddisfino i seguenti requisiti:

- a. per le pompe di calore elettriche il coefficiente di prestazione (COP) e, qualora l'apparecchio fornisca anche il servizio di climatizzazione estiva, l'indice di efficienza energetica (EER) devono essere almeno pari ai valori indicati per l'anno 2010 nelle tabelle di cui all'allegato 1, paragrafi 1 e 2 del decreto ministeriale 6 agosto 2009 (Tabella 13), così come vigente alla data di entrata in vigore del presente decreto legislativo;
- b. per le pompe di calore dedicate alla sola produzione di acqua calda sanitaria è richiesto un  $COP > 2,6$  misurato secondo la norma EN 16147 e successivo recepimento da parte degli organismi nazionali di normazione;

- c. qualora siano installate pompe di calore elettriche dotate di variatore di velocità (inverter), i pertinenti valori di cui al presente comma sono ridotti del 5%.

Tipo di pompa di calore Ambiente esterno/interno	Ambiente esterno [°C]	Ambiente interno [°C]	COP	
			2008-2009	2010
aria/aria	Bulbo secco all'entrata : 7 Bulbo umido all'entrata : 6	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entr.: 15	3,8	3,9
aria/acqua potenza termica utile riscaldamento < 35 kW	Bulbo secco all'entrata : 7 Bulbo umido all'entrata : 6	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	3,9	4,1
aria/acqua potenza termica utile riscaldamento >35 kW	Bulbo secco all'entrata : 7 Bulbo umido all'entrata : 6	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	3,7	3,8
salamoia/aria	Temperatura entrata: 0	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entr.: 15	4,0	4,3
salamoia/acqua	Temperatura entrata: 0	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	4,0	4,3
acqua/aria	Temperatura entrata: 15 Temperatura uscita: 12	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido entrata: 15	4,3	4,7
acqua/acqua	Temperatura entrata: 10	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	4,4	5,1

Tabella 13 Valori minimi del coefficiente di prestazione (COP) per pompe di calore elettriche

## 12. Incremento del contributo delle rinnovabili al 2020

Nelle ipotesi descritte dal decreto, l'incremento delle rinnovabili tra l'anno di riferimento e il 2020 risulta pari al **25%**. Sono state considerate in questo documento le principali tecnologie. Altre soluzioni, pensiamo all'eolico, potranno trovare un loro spazio, seppure con numeri modesti.

Le Figura 51 e Figura 52 riportano la valutazione della quota di rinnovabili realisticamente ottenibile al 2020 (per l'idroelettrico si è considerata una situazione intermedia tra le due ipotesi di DMV, con una sostanziale stabilizzazione della produzione).

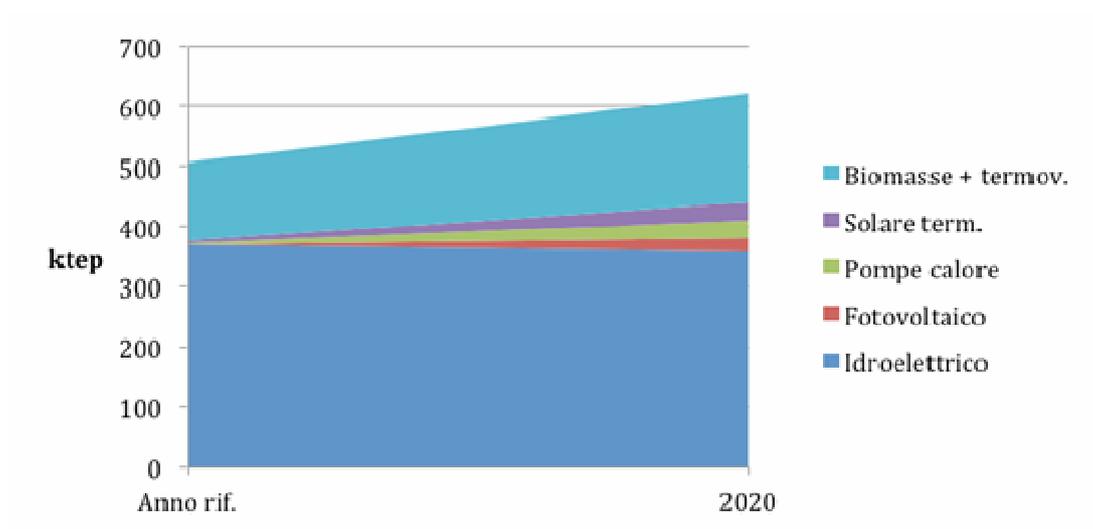


Figura 51 Variazione della produzione rinnovabile tra l'anno di riferimento e il 2020

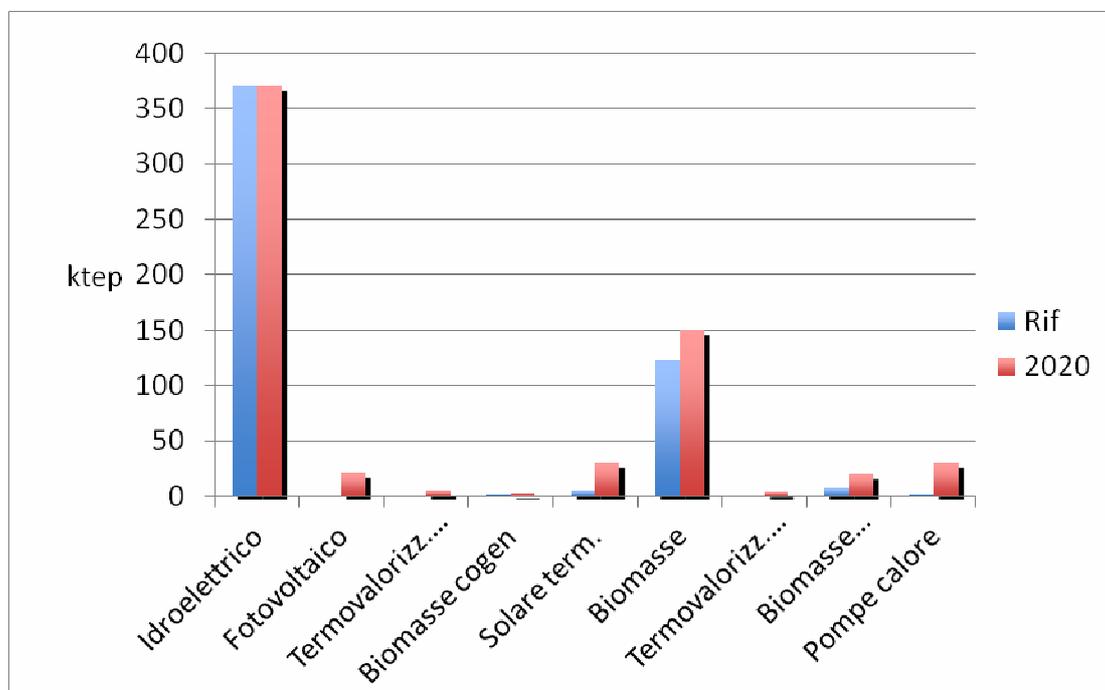
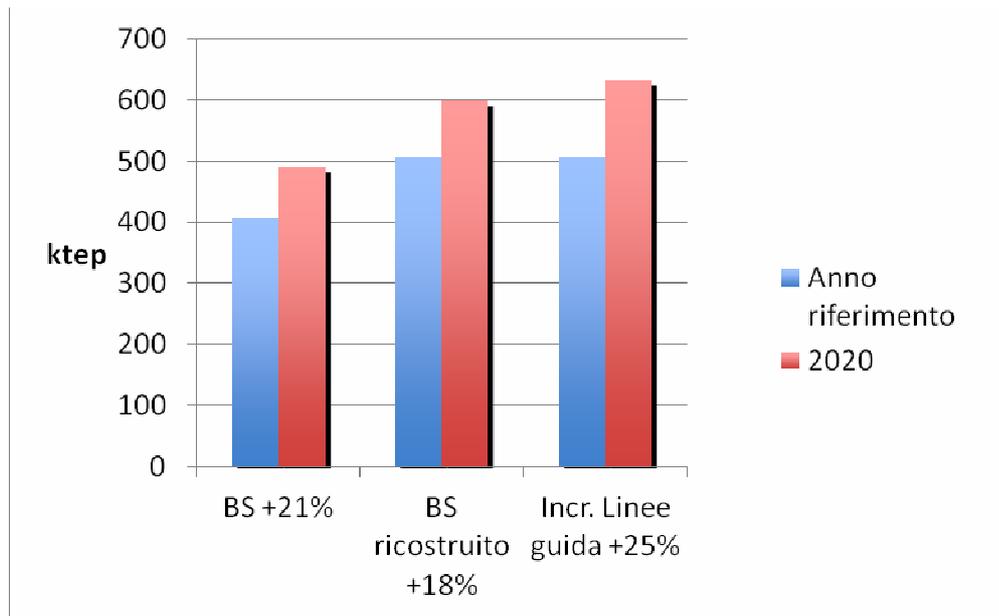


Figura 52 Variazione della produzione rinnovabile dall'anno di riferimento e il 2020



**Figura 53 Andamento della produzione di rinnovabili nell'anno di riferimento e al 2020 nelle ipotesi del Burden Sharing, con i consumi BS ricostruiti e nelle ipotesi di crescita contenute in queste Linee Guida**

Come si vede dalla Figura 53, il decreto BS prevede un incremento delle rinnovabili al 2020 pari al 21%. Come ricordato, questo dato nasce da una sottostima sia dei consumi finali, sia soprattutto delle quota di rinnovabili all'anno di riferimento.

Con la produzione di rinnovabili e i consumi finali realisticamente valutati nell'anno di riferimento, l'incremento al 2020 sarebbe del 18%.

In realtà, in queste **Linee Guida si reputa possibile un incremento delle rinnovabili maggiore di quanto indicato dal Decreto e pari al 25%.**

## 13. Ampliamento dell'utilizzo della biomassa locale al 2020

### 13.1. Analisi dell'offerta

Come già osservato, l'utilizzo delle biomasse in provincia di Trento ricopre già un ruolo importante anche se la sua quantificazione presenta notevole incertezza.

Degni di menzione, a conferma del fatto che le stime sul consumo di biomassa sono particolarmente difficili, sono alcuni studi nazionali condotti allo scopo di verificare se il piano di Azione Nazionale (PAN) avesse correttamente contabilizzato il contributo della biomassa ai consumi finali. Se il PAN ipotizza che l'obiettivo al 2020 sia di 5,2 Mtep, essi convergono nell'affermare che questo valore possa essere già ora di 6,7 Mtep.

Nei paragrafi a seguire si fornirà un panorama degli attuali studi, sia locali che nazionali, sulla stima della domanda e dell'offerta di biomassa legnosa.

I valori di conversione energetica delle vari fonti di biomassa dipendono da caratteristiche quali la pezzatura, l'umidità presente, il tipo di essenza forestale. Per ogni fonte verranno citati i coefficienti di conversione. In ogni caso l'equivalente energetico espresso in tep e in kWh consente di normalizzare e confrontare tra loro valori altrimenti difficilmente analizzabili.

#### *Camera di commercio industria e artigianato di Trento*

La Tabella 14 riporta la stima sul consumo delle biomasse a fini energetici nella provincia di Trento nel periodo 2008-2009. Per i calcoli dell'equivalente energetico si è assunto un contenuto in umidità pari al 40% ed un rispettivo PCI = 3 kWh/kg.

Uso finale	t	kWh	ktep
Prima casa	431.888	1.295.664.000	111
Seconda casa	12.500	37.500.000	3
Pizzerie	4.812	14.436.000	1
Teleriscaldamento	28.873	86.619.000	7
Prima lavorazione	6.724	20.172.000	2
Seconda lavorazione	4.586	13.758.000	1
Aziende Varie	17.500	52.500.000	5
<b>TOTALE</b>	<b>506.883</b>	<b>1.520.649.000</b>	<b>131</b>

Tabella 14 Bilancio usi termici della biomassa legnosa nel periodo 2008-2009. Fonte: Camera Commercio dell' industria e artigianato di Trento.

Dal punto di vista dell'offerta, nello stesso periodo sono state rilevate le seguenti fonti:

<b>Settore</b>	<b>t</b>	<b>kWh</b>	<b>ktep</b>
Impresa di utilizzazione	32.284	96.852.000	8
Foreste pubbliche e private	116.677	350.031.000	30
Aziende agricole	35.665	106.995.000	9
Prima lavorazione	189.165	567.495.000	49
Seconda lavorazione	3.552	10.656.000	1
CRM - CRZ	0	-	-
Legna da ardere	9.730	29.190.000	3
Piccoli commercianti	5898	17694000	1,52141
Catena di distribuzione	35.000	105.000.000	9
<b>TOTALE</b>	427.971	1.283.913.000	110

**Tabella 15 Bilancio usi termici della biomassa legnosa nel periodo 2008-2009. Fonte: Camera Commercio dell' industria e artigianato di Trento.**

Relativamente alla provenienza del materiale, lo stesso studio stima che il 64% provenga da risorse boschive del territorio provinciale, per un ammontare complessivo di 273.901 t. Il restante 36% ha provenienza esterna, per un totale di 154.070 t.

Si può concludere che l'offerta di biomassa legnosa proveniente dalla provincia di Trento copra, secondo questo studio, l'84% della domanda di biomassa per usi energetici. Il restante 16% deriva da acquisizione di cui è difficile identificarne la provenienza. Globalmente poi, si può concludere che delle 506.883 t di domanda di biomassa solo 273.901 t pari al 54% della domanda ha provenienza realmente locale.

#### ***Dipartimento risorse forestali e montane della Provincia autonoma di Trento***

A seguito di un esame dei dati in possesso del dipartimento risorse forestali e montane, è stata tracciata una panoramica molto chiara e sintetica del patrimonio boschivo provinciale, della sua evoluzione e della potenzialità sfruttabile. E' stato anche precisato che è in corso uno studio ad hoc che dovrebbe a breve tracciare un quadro più chiaro sullo sfruttamento delle biomasse, attingendo a studi già fatti e apportando elementi di novità che dovrebbero concludersi con una visione unitaria e condivisa sul settore (Piano d'azione delle biomasse associato al progetto europeo BIO-EN-AREA)

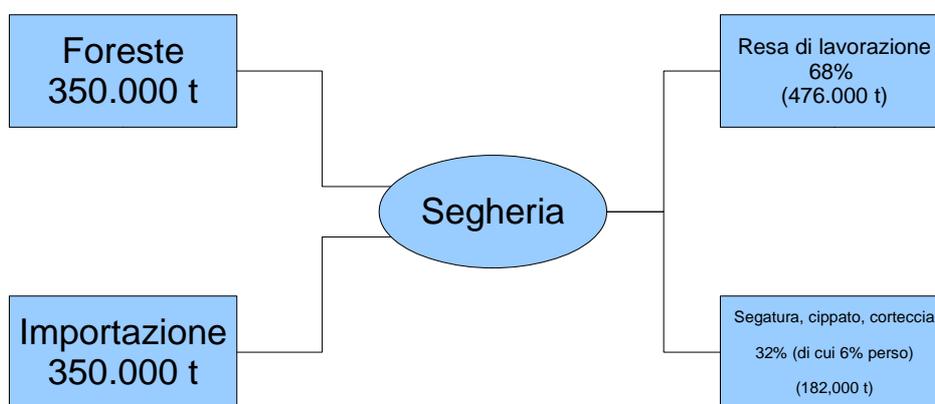
In tutti i calcoli che seguono si utilizzeranno questi fattori di conversione:

- *Contenuto idrico del legno: 30%;*
- *1 ms: 1 metro cubo sterico;*
- *Densità: 250 kg/ms;*
- *Potere calorifico: 850 kWh/ms = 0.073 tep/ms = 3400 kWh/ton = 0,292 tep/t.*

Il bosco trentino con funzioni di produzione cresce annualmente di circa 1 milione di m<sup>3</sup> tariffari (volume del fusto fino ad un diametro di 10 cm, calcolato con tabelle costruite negli anni 60; vengono applicate in base alla fertilità della particella forestale).

Di questi vengono utilizzati mediamente circa 500.000 m<sup>3</sup> tariffari: la differenza va ad aumentare la biomassa dei boschi (va considerato che una parte di questa differenza si trova in aree che ancorchè classificate di produzione non sono attualmente economicamente utilizzabili, perché ricavi e costi si equivalgono).

Da questi si ricavano annualmente in media circa 350.000 t di legname commerciale a cui si sommano altre 350.000 t di legname di provenienza extra provinciale. Tale materiale viene utilizzato nella prima lavorazione, dove viene trasformato in semilavorati (tavolame, altro) e scarti di lavorazione (complessivamente 180.000 t, di cui circa 100.000 dal legname trentino). Dato che la resa di lavorazione è di circa il 68%, 476.000 t diventano semilavorati mentre 224.000 t è il residuo tra cippato, corteccia e segatura. Stimando una perdita del 6% su queste quantità lo schema seguente è in grado di rappresentare abbastanza fedelmente i flussi della biomassa del settore segherie.



**Figura 54** Flussi di biomassa nel settore "segherie"

Dalle foreste si ricava inoltre della biomassa, nella forma di legna da ardere e cippato: 116.700 t da censiti e piccoli proprietari; e altre 27.250 t nella filiera della legna commerciale (imprese, piccoli commercianti, catena di distribuzione: complessivamente tratta 50.600 t, in gran parte da importazione dall'estero). Complessivamente trattasi di circa 150.000 t.

Una parte del legname di qualità inferiore e sostanzialmente tutta la ramaglia grossa restano in bosco a decomporsi: qui si inserisce la stima di una ulteriore quantità di 200.000 t, che andrebbe ad aggiungersi alle 150.000 t attualmente utilizzate e nell'ipotesi che il 30% sia recuperabile, significherebbe un aumento complessivo del 40%.

L'offerta di biomassa legnosa può così sintetizzarsi:

- residui di segheria: 180.000 t;
- legname ricavato da prelievo da foresta: 150.000 t;
- incremento potenziale dovuto a migliore utilizzo dei residui forestali: **60.000 t**.

In totale, nella provincia di Trento attualmente vengono impiegati ad uso energetico circa 330.000 t di legna, estendibile a circa 390.000 con una migliore e più efficiente utilizzazione della risorsa forestale.

## **Studio sulla disponibilità della biomassa a livello nazionale di ENEA**

Una importante ricerca sul potenziale di biomassa disponibile a livello provinciale è stato realizzato nel 2009 dall'ENEA con la collaborazione dell'Università della Tuscia. In tale studio, validato nella metodologia di calcolo e basato su modelli avanzati di rilievo GIS, emergono interessanti aspetti soprattutto inerenti alla grande discrasia tra l'offerta locale e la domanda stimata di biomassa, specialmente legnosa, per usi energetici. In particolare si vedono confermati i rilievi emersi anche dallo studio della camera di commercio ed industria della provincia di Trento, laddove si rileva come l'impiego di biomassa è nettamente superiore al potenziale locale disponibile, confermando come una rilevante quota di domanda venga soddisfatta da flussi esterni di legname. Parallelamente a ciò si osserva come il più grande potenziale locale disponibile non sia tanto attribuibile alla risorsa boschiva quanto a quella relativa ai residui agricoli. Da questo punto di vista però lo sfruttamento della risorsa diventa difficile, poiché il rifiuto agricolo si presenta in forme e pezzature non utilizzabili in sistemi di riscaldamento a biomassa tradizionali. Al contrario, per aggiungere questa quota di risorsa di biomassa andrebbe prevista una filiera di trasformazione del rifiuto in un combustibile standardizzato (ad esempio il pellet) che consentirebbe l'impiego di svariate risorse di biomassa in sistemi già ampiamente soddisfacenti in termini di efficienza e pulizia. Lo studio, per quanto riguarda la provincia di Trento, evidenzia che sono potenzialmente disponibili le seguenti quantità di biomassa, così identificate:

- 1) Biomasse Agricole,
- 2) Disponibilità forestale;
- 3) Biogas da deiezioni animali;
- 4) Biogas da Frazione organica (FO).

La Tabella 16 rappresenta la stima potenzialmente sfruttabile di tali risorse. Lo studio prevede tutti i bilanci di biomassa legnosa in tonnellate di sostanza secca. Pertanto i calcoli dell'equivalente energetico sarà così espresso:

- Biomasse legnose:  $U\% = 0\%$ ; P.C.I. = 5.14 kWh/kg;
- Biogas: P.C.I. = 4.91 kWh/Nm<sup>3</sup>.

<b>Tipo di biomassa</b>	<b>Quantità</b>	<b>eq. energetico [kWh]</b>	<b>eq. energetico [ktep]</b>
Biomasse Agricole [ton s.s./anno]	42.347	217.663.580	18,7
Risorse Boschive [ton s.s./anno]	25.011	128.556.540	11,1
Biogas da Deiezioni animali [Nm3/anno]	17.042.126	83.676.839	7,2
Biogas da FO digestata [Nm3/anno]	10.640.821	52.246.431	4,5
<b>TOTALE</b>		<b>482.143.390</b>	<b>41</b>

**Tabella 16 Calcolo potenziale sfruttabile della biomassa in provincia di Trento.**

Dal punto di vista della domanda, e focalizzata al consumo domestico, è stata stimata con modalità diversa da quella della ricerca della camera di commercio di Trento.

<b>Tipo di biomassa</b>	<b>Quantità</b>	<b>eq. energetico [kWh]</b>	<b>eq. energetico [ktep]</b>
Produttività locale	25.011	128.556.540	11,1
Consumo domestico	308.485	1.585.612.900	136,3
Utilizzazioni forestali-combustibile	104.615	537.721.100	46,2
Bilancio	-283.474	-1.457.056.360	-125,3

**Tabella 17 Bilancio uso biomasse Provincia di Trento**

Da questa tabella è interessante osservare il dato relativo al consumo domestico pari a circa 136 ktep. Esso è confrontabile con i 111 ktep derivanti dalla ricerca della Camera di Commercio di Trento. Una diversità sulla stima del 18%, tenendo conto dell'elevata aleatorietà della fonte dei dati e soprattutto della metodologia completamente diversa di stima di tali valori autorizza a validare un dato di consumo che si attesta attorno alla media di questi valori, pari a circa **123 ktep**. Siccome il dato sul consumo domestico rappresenta circa l'80% dei consumi finali di biomassa, è necessario avviare una profonda riflessione sulla baseline prevista dall'attuale Burden Sharing.

### 13.2. Bilancio delle emissioni di anidride carbonica

Analizzando l'evoluzione delle emissioni di anidride carbonica legate alle attività antropiche della provincia si nota un loro incremento del 15% al 2010 rispetto al 1990. Nello scenario al 2020 considerato in questo Piano, le emissioni subiscono un calo del 6% rispetto al 2010, pur rimanendo del 9% superiori ai livelli del 1990 (Figura 55). L'impatto degli assorbimenti forestali è considerato nella sezione successiva. Rispetto al 2005, anno preso a riferimento per il calcolo della riduzione delle emissioni a livello nazionale al 2020, il calo risulta del 15%, un valore maggiore quindi del 13% di riduzione richiesto per l'Italia nel periodo 2005-20 per i settori non assoggettati alla Direttiva Emissions Trading. Gli impianti assoggettati alla Direttiva presenti nella Provincia hanno emissioni di anidride carbonica pari ad un quinto del totale delle emissioni .

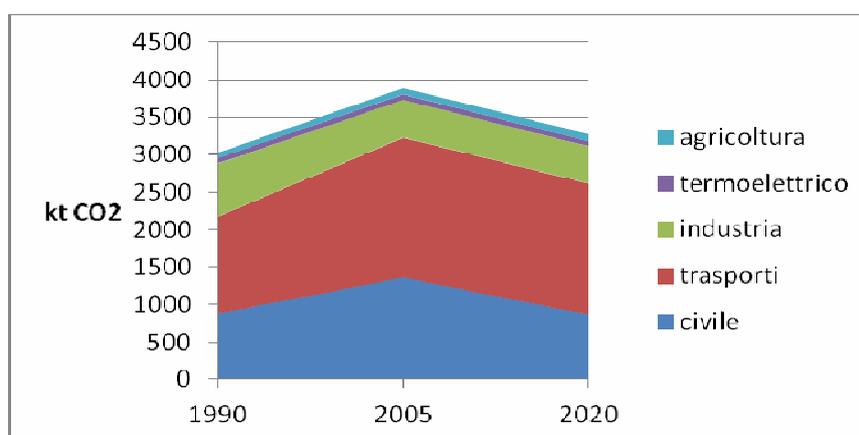


Figura 55 Andamento delle emissioni di anidride carbonica della Provincia

La riduzione delle emissioni nello scenario esaminato in questo decennio è legata soprattutto all'evoluzione del settore civile che vede un forte calo della produzione di anidride carbonica (Figura 56).

I consumi energetici di questo comparto sono infatti ipotizzati sostanzialmente stabili in presenza di una incisiva politica sul lato dell'efficienza. Inoltre si prevede che nel corso del decennio prosegua il forte calo del consumo di gasolio già in atto, prevalentemente a favore della biomassa, ed una crescita del solare termico, fonti entrambe ad emissioni nulle di CO<sub>2</sub>.

Anche la domanda elettrica risulta nelle ipotesi fatte in crescita, ma anche in questo caso senza aggravio delle emissioni di anidride carbonica.

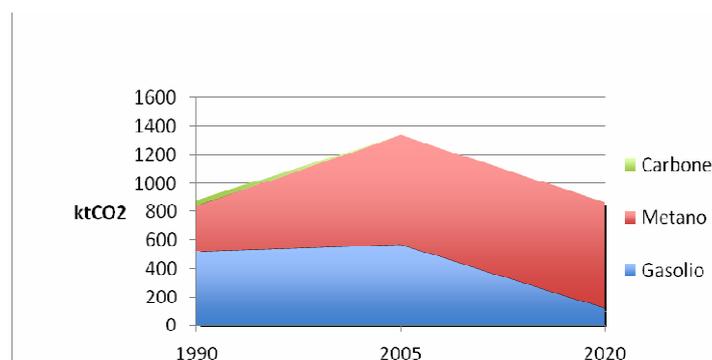


Figura 56 Andamento delle emissioni di anidride carbonica nel settore civile della Provincia

## 14. Accumulo di carbonio nelle foreste della provincia

Per calcolare il contributo della Provincia di Trento dal punto di vista del bilancio delle emissioni climalteranti, occorre analizzare anche l'assorbimento di anidride carbonica da parte del patrimonio boschivo.

Annualmente si stima un aumento del volume di massa legnosa pari a 1 milione di m<sup>3</sup> tariffari. Di questi il 50% viene utilizzato e il 50% va ad accrescere la massa boschiva.

Dunque si avrebbe un accrescimento annuo pari a 350.000 t, equivalente a 140.000 t C (con l'ipotesi contenuto di C pari al 50% del peso della legna). Le foreste determinerebbero con queste assunzioni un assorbimento pari a 510 kt CO<sub>2</sub>/a.

A livello nazionale si considerano contabilizzabili nel periodo di Kyoto (2008-12) 10,2 Mt CO<sub>2</sub>/a.

	Assorbimento		Investimento pubblico	
	(Mt CO <sub>2</sub> eq.)	%	(M€) 2004/2012	%
Art 3.4 del PK: Gestione forestale	4,1	40,2	10,0	1,9
Art 3.4 del PK: Terre agricole, pascoli, rivegetazione	0,1	1,0	4,2	0,8
Art 3.3 del PK: Riforestazione naturale	3,0	29,4	6,5	1,2
Art 3.3 del PK: Afforestazione e riforestazione (vecchi impianti)	1,0	9,8	6,0	1,1
Art 3.3 del PK: Afforestazione e riforestazione (nuovi impianti)	1,0	9,8	200,0	38,0
Art 3.3 del PK: Afforestazione e riforestazione (nuovi impianti) su aree soggette a dissesto idrogeologico (legge n. 183/1989)	1,0	9,8	300,0	57,0
<b>Totale</b>	<b>10,2</b>	<b>100,0</b>	<b>526,7</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Piano Nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra 2003-2010.

**Tabella 18 Previsioni relative alla capacità di fissazione nel settore agricolo e forestale nel primo periodo di impegno del Protocollo di Kyoto in Italia**

Considerando solo la gestione forestale e la riforestazione naturale la contabilizzazione si limita a 7,1 Mt CO<sub>2</sub>. I boschi trentini (388.000 ettari) corrispondono al 4% del totale nazionale. In base a questi dati, si può stimare che l'assorbimento di CO<sub>2</sub> corrisponda a 280 kt/a (il Piano energetico ambientale della Provincia del 2003 considerava un assorbimento annuo crescente, da 566 kt per il 1990 fino a 927 kt per il 2013). Stime più recenti, basate sui dati dell'inventario forestale nazionale, suggeriscono valori maggiori di quelli sopra riportati per Kyoto ma inferiori a quelli assunti dal vecchio Piano (470 kt per il 1990, 716 kt per il 2020). In base a questi ultimi valori, le emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020, conteggiando gli assorbimenti forestali, risulterebbero essere leggermente inferiori al livello del 1990. Benchè più positiva, questa situazione richiederà, per il decennio 2020-2030, l'attuazione di politiche più aggressive di riduzione dei consumi per raggiungere gli obiettivi della legge provinciale n. 5/2010. E' comunque doveroso notare in questa sede che gli obiettivi di riduzione delle emissioni previsti da questa legge sono modellati sugli obiettivi di riduzione europei, una parte significativa dei quali è associata al settore della produzione elettrica, settore già essenzialmente ad emissioni zero in provincia.

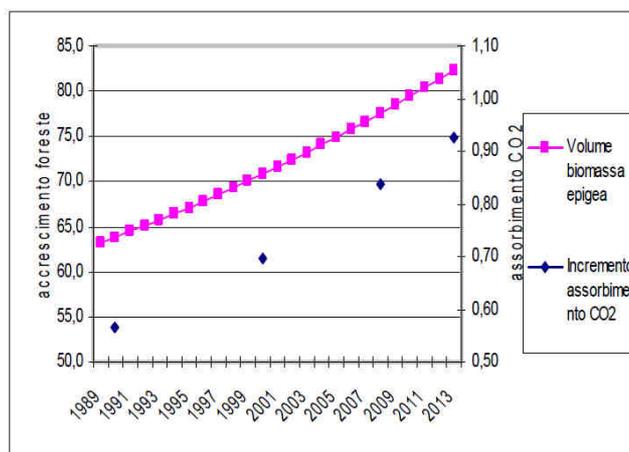


Figura 57 Assorbimento CO<sub>2</sub> nelle foreste della provincia di Trento

#### 14.1. Interventi compensativi di assorbimento

Con una delibera novembre 2008, la Giunta provinciale ha approvato il Progetto *Verso una Provincia a emissioni zero. Approvazione di un bando per la presentazione di Progetti compensativi, volontari ed aggiuntivi, attraverso interventi forestali nei Paesi in via di sviluppo*. Il progetto si inserisce nell'ambito delle iniziative volte a realizzare il Protocollo di Kyoto, che impegna i Paesi a ridurre le proprie emissioni di anidride carbonica. Tale impegno compete agli Stati, per questo l'iniziativa provinciale è di tipo volontario. Il piano energetico provinciale 2003-2012 stabilisce che le emissioni da ridurre a livello provinciale ammontano a 300.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>. La delibera fissa nel 10% di tale cifra il valore ottimale da perseguire con azioni compensative (aggiuntive quindi agli impegni di riduzione locale). A livello internazionale esiste un vero e proprio mercato per l'acquisto di crediti di carbonio. In pratica Paesi con un bilancio positivo tra emissioni e assorbimento (le cui foreste assorbono più di quanto il Paese emette) vendono a Paesi con bilancio negativo i propri crediti. Indicativamente il valore di 30.000 tonnellate si aggira attorno ai 100.000,00 euro.

La Provincia ha scelto di non perseguire la strada dell'acquisto dei crediti di carbonio, ma di "compensare" una parte del proprio debito, attraverso il finanziamento di progetti di forestazione e/o di lotta alla deforestazione. A tal fine il Dipartimento Risorse forestali e montane ed il Servizio Emigrazione e solidarietà internazionale hanno costituito un gruppo di lavoro informale a cui hanno partecipato anche alcuni rappresentanti di associazioni di volontariato e che ha elaborato il testo del "*Bando pubblico per la presentazione di progetti compensativi, volontari e aggiuntivi attraverso interventi forestali e di lotta alla deforestazione nei Paesi in via di sviluppo*" approvato con il 3 settembre 2010.

A questo Bando hanno partecipato 17 associazioni i cui progetti sono stati valutati da un gruppo composto da funzionari del Servizio Emigrazione e Solidarietà Internazionale e del Dipartimento Risorse Forestali e Montane. I 17 progetti sono risultati essere idonei ad essere finanziati. Con le

risorse messe a disposizione per questo Bando si sono potuti finanziare i primi 5 progetti in graduatoria:

- il “Progetto di forestazione a sostegno della salvaguardia del patrimonio forestale del Distretto di Koboko, West Nile, Uganda” presentato dall’Associazione ACAV;
- il Progetto “Getting REDDy: compensazione delle emissioni tramite prevenzione della deforestazione in Tanzania e Amazzonia” presentato dall’Associazione Trentino Insieme;
- il “Progetto compensativo di riforestazione in Kenya” presentato dalla Fondazione Fontana Onlus;
- il Progetto “Dalla Karamoja un aiuto per salvaguardare l’ambiente tramite la forestazione con acacie in Uganda” presentato dall’Associazione ASSFRON- Associazione Scuola Senza Frontiere;
- Il “Progetto di riforestazione in Somalia su terreni salati” presentato dall’Associazione Acqua per la Vita – Water for Life.

## 15. Strumenti di incentivazione, coinvolgimento degli enti locali, innovazione tecnologica, ricadute economiche

Per raggiungere gli ambiziosi obiettivi contenuti nelle Linee Guida occorrerà utilizzare con intelligenza tutte le opportunità legate agli strumenti di incentivazione locali, nazionali ed europei. Sono stati recentemente messi a punto o sono in via di definizione diverse norme che possono indirizzare gli investimenti nel campo delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica. Indichiamo di seguito alcune di queste forme di incentivazione.

### 15.1. Nuovi certificati bianchi

L'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas ha emanato le nuove linee guida sui titoli di efficienza energetica con la delibera EEN 9/11.

Gli elementi innovativi principali sono i seguenti:

- introduzione dei coefficienti moltiplicativi (coefficienti tau che moltiplicano da 1,65 volte a 4,65 volte i TEE associati agli interventi) che tengono conto della vita tecnica attesa degli interventi, aumentando i certificati bianchi rilasciati nel corso della vita utile (usualmente cinque anni) rispetto al passato;
- riduzione della soglia minima dei progetti, rendendo più semplice la presentazione delle domande per interventi di dimensioni medio-piccole e per alcune classi di soluzioni.

Nel settore residenziale e terziario i TEE continuano comunque a pesare non più del 15 % sul valore dell'investimento e rimangono prioritari gli interventi come le detrazioni fiscali nazionali o gli interventi delle Province. Potrebbero essere molto interessanti per le reti di teleriscaldamento.

In Figura 58 è riportata la proposta di incremento degli obiettivi di risparmio (TEE) al 2020 elaborata dall'Autorità per l'Energia elettrica e il gas.

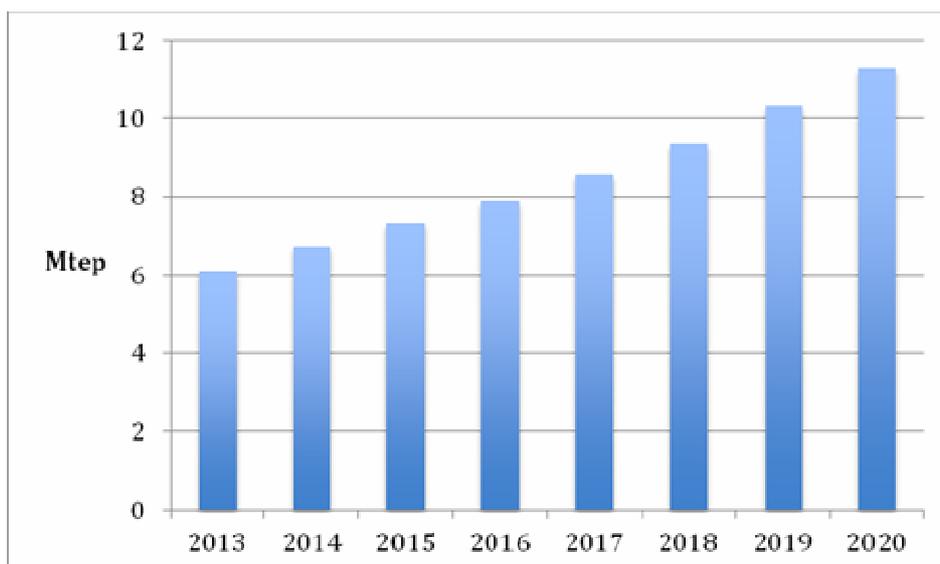


Figura 58 Proposta di crescita degli obiettivi di riduzione dei consumi al 2020 avanzata dall'Autorità dell'Energia

## **15.2. Cogenerazione ad alto rendimento (CAR)**

Il D.M. 4 agosto 2011 ha ridefinito le opportunità per la CAR, confermando la possibilità di operare in Scambio sul posto per le unità di potenza fino a 200 kWe, l'applicazione di condizioni tecnico-economiche per la connessione semplificate, l'esonero dall'acquisto di certificati verdi per i soggetti obbligati e la priorità di dispacciamento dell'energia elettrica prodotta. Viene stabilita una durata del periodo di incentivazione di 10 anni per unità CAR e 15 anni per unità CAR abbinate al teleriscaldamento. Il D.M. 5 settembre 2011, inoltre, introduce, nella formula per la quantificazione dei certificati bianchi da assegnare, un coefficiente moltiplicativo differenziato per scaglioni, al fine di incrementare il valore dell'incentivo, favorendo le installazioni di piccola taglia.

## **15.3. Nuove incentivazioni per rinnovabili termiche/efficienza energetica**

Si sta discutendo la possibilità di utilizzare una nuova forma di incentivazione per le rinnovabili termiche attraverso le detrazioni fiscali, con un range compreso tra il 39% (per le caldaie a condensazione più piccole o per rinnovare gli infissi) e il 52% (isolamento, installazione di caldaie a condensazione di grande potenza, pompe di calore). I valori sono comunque in fase di definizione. Il rimborso fiscale previsto sarebbe limitato a dispositivi di potenza termica inferiore a 500 kW e in percentuale della somma investita, calcolando il beneficio forfettariamente per gli impianti fino a 35 kW o 50 m<sup>2</sup> per il solare termico, e seguendo la lettura a contatore per gli impianti più grandi. Il nuovo provvedimento prevedrebbe, inoltre:

- correttivi legati alla potenza nominale e alla zona climatica;
- aumento del 10% del premio ai soggetti pubblici;
- premi addizionali anche a particolari tecnologie come le pompe di calore geotermiche.
- I benefici dovrebbero diminuire del 20% ogni tre anni, mentre l'onere complessivo crescerà nel corso del tempo: 120.000.000 di euro al 2012, per arrivare a 650.000.000 al 2020 (un decimo rispetto agli oneri del fotovoltaico).

## **15.4. Coinvolgimento degli Enti Locali, Patto dei sindaci**

Il Patto dei Sindaci è la prima iniziativa pensata dalla Commissione Europea per coinvolgere direttamente i governi locali e i cittadini nella lotta contro il riscaldamento globale. Tutti i firmatari del Patto dei Sindaci prendono l'impegno volontario e unilaterale di andare oltre gli obiettivi dell'UE in termini di riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Per raggiungere questo obiettivo i governi locali si impegnano a:

- preparare un Inventario Base delle Emissioni;
- presentare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), approvato dal Consiglio Comunale entro l'anno successivo all'adesione ufficiale al Patto dei Sindaci, e includere concrete misure per ridurre le emissioni almeno del 20% entro il 2020;
- pubblicare regolarmente ogni due anni, dopo la presentazione del Piano, un Rapporto sull'Attuazione approvato dal consiglio comunale che indica il grado di realizzazione delle azioni chiave e i risultati intermedi.

La predisposizione del Piano e la sua implementazione implicano una forte adesione e partecipazione dei cittadini. Il loro coinvolgimento e quello delle loro organizzazioni sociali,

economiche, culturali, richiamato espressamente dal Patto, è fondamentale per scegliere gli obiettivi e le azioni più coerenti con il proprio contesto territoriale e realizzarli nel consenso.

La Provincia può svolgere un ruolo attivo come Struttura di Supporto al Patto dei Sindaci e sfruttare in tal modo le risorse del BEI e del fondo Elena ([www.eib.org/products/technical\\_assistance/elena](http://www.eib.org/products/technical_assistance/elena)).

La Provincia potrebbe, ad esempio richiedere 300.000 € per attivare poi prestiti per consentire ai Comuni coinvolti di effettuare investimenti nel settore dell'efficienza per 6 milioni €.

Attualmente aderiscono al Patto solo i Comuni di Isera, di Rovereto e di Mezzocorona. Sarebbe auspicabile un ruolo attivo della Provincia per sollecitare l'adesione alla campagna e di facilitatore nell'accesso ai finanziamenti europei.

### 15.5. Possibili ricadute economiche, ricerca, innovazione a livello locale

L'implementazione di una vigorosa politica territoriale finalizzata al miglioramento dell'efficienza energetica e allo sfruttamento delle fonti rinnovabili rappresenta non solamente il mero strumento per il raggiungimento gli obiettivi "ragionieristici" del Burden Sharing assegnato dallo Stato, il che consentirebbe di evitare eventuali penali finanziarie, ma uno straordinario veicolo per promuovere un corretto sviluppo economico e la concorrenzialità del territorio.

Innanzitutto, gli investimenti effettuati nel settore dell'energia, inteso in senso macro ma ancora di più nel segmento dell'Efficienza e delle rinnovabili, presenta il più alto coefficiente di ricaduta sul territorio rispetto a tutti gli altri settori (Figura 59).



Provincia Autonoma di Trento  
Dipartimento Affari Finanziari

#### RISULTATO DEGLI IMPATTI GENERATI DA UN INVESTIMENTO O DA UNA SPESA DI 1.000.000 DI EURO RIVOLTA ALLE DIVERSE BRANCHE DEL SISTEMA ECONOMICO PROVINCIALE: UN CONFRONTO COMPARATO

(valori in milioni di euro)

Settore	Moltiplicatore della produzione	Effetti generati su altre economie
Energia	1,6	0,1
Costruzioni	1,5	0,3
Legno e prodotti in legno	1,1	0,6
Prodotti della lavorazione dei minerali non metalliferi	1,1	0,5
Articoli in gomma e materie plastiche	0,7	0,7
Carta, stampa, editoria	0,5	0,8
Alimentari, bevande e tabacco	0,4	0,9
Mezzi trasporto	0,1	1,0
Macchine ed apparecchiature elettriche	0,2	0,9

**Figura 59 .Risultato degli impatti generati da un investimento o da una spesa di 1.000.000 di euro rivolta alle diverse branche del sistema economico provinciale: un confronto comparato**

In secondo luogo, promuovere opportunamente il settore energetico significa stimolare un'efficace sinergia con i principali assi portanti delle politiche provinciali quali la Ricerca e Innovazione, la promozione all'insediamento di nuove imprese dei settori innovativi, la Filiera del legno, le politiche ambientali e in particolare quelle rivolte al miglioramento della qualità dell'aria.

In questo ambito, vanno segnalate le attività promosse dall'Università di Trento, FBK, e FEM nel campo della ricerca e sviluppo tecnologico, dal Distretto Tecnologico Trentino nel settore dell'innovazione d'impresa, da Manifattura Domani per l'insediamento di imprese del settore Green, la ripresa del settore forestale stimolata anche dall'organizzazione della filiera legno energia, i positivi risultati nel campo della qualità dell'aria.

## 16. Scenari di lungo termine

### 16.1. Gli impegni internazionali

In coerenza con le indicazioni della comunità scientifica e in anticipo rispetto alle decisioni europee, la Provincia si è proposta di raggiungere l'autosufficienza energetica entro il 2050, puntando sul contributo delle fonti rinnovabili interne e mira al conseguimento dell'obiettivo "Trentino Zero Emission" con la riduzione tendenziale delle emissioni di anidride carbonica e degli altri gas climalteranti in misura del 50 per cento rispetto ai livelli del 1990 entro l'anno 2030 e del 90 per cento rispetto ai livelli del 1990 entro l'anno 2050 (Legge 9 marzo 2010). Questi obiettivi sono peraltro allineati con gli obiettivi che intende perseguire l'Unione Europea. La Commissione ha infatti predisposto nel 2011 due documenti che indicano possibili percorsi verso la decarbonizzazione dell'economia fornendo utili indicazioni per la elaborazione delle politiche nazionali e regionali (CE 2011a, CE 2011b).

Dai documenti della Commissione si evince che il percorso di riduzione delle emissioni climalteranti europee dovrebbe portare ad un taglio del 40% al 2030 rispetto al 1990 (Figura 60). Nel 2030, inoltre, i consumi di energia dovrebbero ridursi del 14% rispetto ai valori del 2010 e del 10% rispetto a quelli del 1990 (Figura 61). La percentuale di energia verde al 2050 varia in relazione ai vari scenari analizzati dalla Commissione, ma supera in ogni caso il 50% del totale. In particolare nello scenario di rinnovabili spinte la produzione elettrica verde arriva al 97% del totale. Una ulteriore interessante indicazione proveniente dai rapporti europei riguarda la previsione dell'incremento della penetrazione dell'energia elettrica che dovrebbe passare dall'attuale 21% al 24% nel 2030 e al 36%-38% alla metà del secolo (Figura 60).

Dunque le politiche di innalzamento dell'efficienza energetica dovranno diventare molto più incisive mentre la diffusione degli usi elettrici renderà più facile il raggiungimento degli obiettivi climatici alla provincia di Trento in relazione all'importanza della generazione idroelettrica.

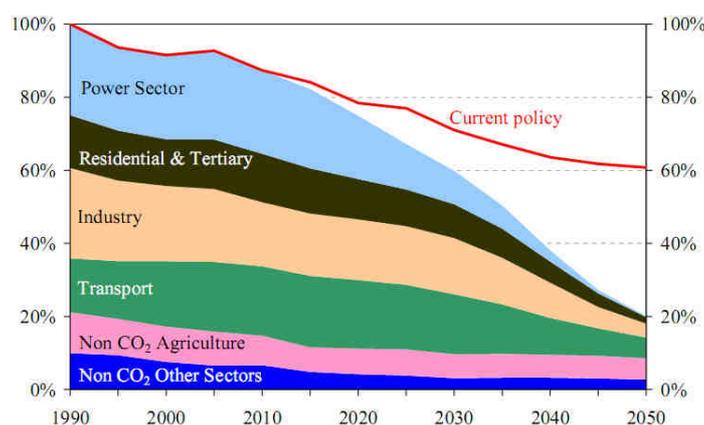
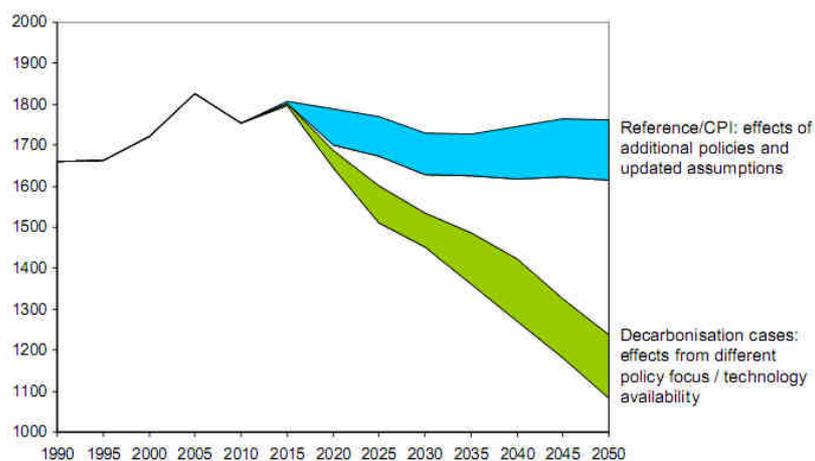
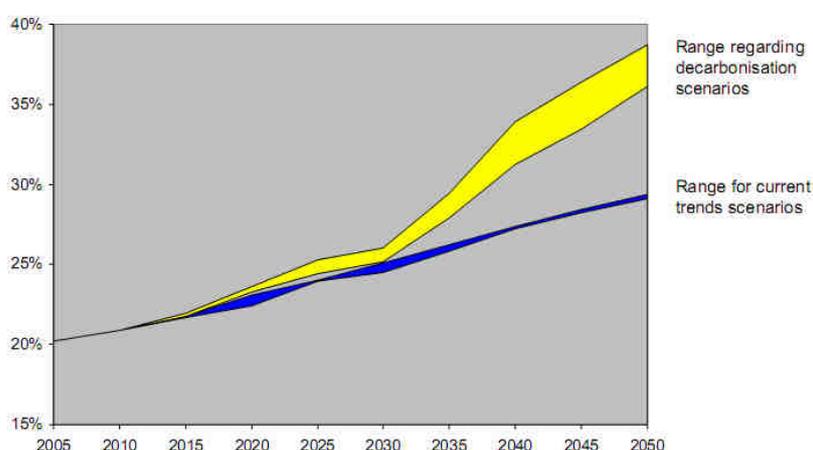


Figura 60 Scenario di riduzione delle emissioni climalteranti europee dell'80% rispetto al 1990 (CE, 2011a)



**Figura 61 Andamento dei consumi energetici europei (Mtep) secondo gli attuali trends e negli scenari di decarbonizzazione (CE, 2011b)**



**Figura 62 Andamento della penetrazione dei consumi elettrici sui consumi totali secondo gli attuali trends e negli scenari di decarbonizzazione (CE, 2011b)**

La previsione di una progressiva penetrazione dei consumi elettrici (mobilità elettrica, pompe di calore..) prevista a livello europeo, Figura 62, trasposta localmente favorirà la riduzione delle emissioni climalteranti, visto che la produzione elettrica della Provincia sarà in grado di soddisfare la maggiore domanda in modalità “carbon free”.

D’altra parte, proprio le caratteristiche della produzione elettrica trentina rendono più problematica la riduzione complessiva perchè questo specifico segmento è già ottimale (zero emissioni).

La progressive riduzione delle emissioni climalteranti passerà attraverso una forte riduzione dei consumi energetici, una decisa crescita del contributo delle rinnovabili ed una elettrificazione degli usi finali.

## 17. Conclusioni

Le sfide ambientali ed energetiche impongono un salto di qualità nelle politiche di riduzione dei consumi e di aumento del ruolo delle rinnovabili.

La Provincia di Trento è ben posizionata rispetto alla possibilità di raggiungere l'obiettivo al 2020 sulla quota di energia verde indicata dal Governo nazionale nel decreto Burden Sharing (BS) di prossima emanazione (35,5% dei consumi finali).

Vanno messe in evidenza alcune criticità emerse nella elaborazione delle Linee Guida. I valori dei consumi finali e delle rinnovabili indicati nel decreto BS per la Provincia di Trento sono distanti rispetto ai valori reali e saranno oggetto di ridiscussione con le istituzioni nazionali.

Inoltre esiste ancora un'incertezza sulle quantità di biomassa utilizzata. Un valore più accurato potrà venire da uno studio in corso che sarà disponibile prima della definizione del Piano energetico ambientale nella sua versione definitiva.

Rispetto alla tradizionale forte produzione di energia idroelettrica e al largo utilizzo delle biomasse nel settore civile, si aprono spazi notevoli di intervento in questi stessi due comparti e di crescita su altri fronti, come il solare termico e fotovoltaico e le pompe di calore.

L'aumento della produzione verde dipenderà dai valori su cui si assesterà l'imposizione dell'ammontare del Deflusso Minimo Vitale per la produzione idroelettrica, ma potrebbe incrementarsi notevolmente rispetto alla pur elevata quota degli anni presi a riferimento dal decreto BS (2005-7 consumi combustibili fossili, 2006-10 consumi elettrici).

Infatti, considerando i dati sui consumi ricostruiti nelle Linee guida, la percentuale delle rinnovabili nell'anno di riferimento è risultata pari al 30,0%, mentre al 2020 potrebbe giungere al 37,5% con un aumento del 25% della produzione verde, un valore che - pur con i dovuti aggiustamenti dei dati - risulta superiore rispetto all'impegno indicato nel decreto BS. Se questa crescita venisse realizzata, la Provincia potrebbe far valere in sede nazionale il suo comportamento virtuoso.

Va inoltre messo in evidenza il notevole potenziale di riduzione dei consumi del comparto civile (un potenziale "giacimento energetico") e il trend di riduzione dei consumi nella nuova edilizia necessario per giungere alla fine del decennio alle soluzioni "nearly zero energy" richieste dall'Europa. La disponibilità di nuovi strumenti di incentivazione (fondo di rotazione di Kyoto, innalzamento del valore dei certificati bianchi, opportunità per le rinnovabili termiche..) che si affiancheranno a quelli già disponibili da parte della Provincia, favoriranno lo sviluppo di soluzioni innovative e creeranno un largo mercato.

Sarà quindi possibile, tra l'altro, valorizzare le realtà presenti sul territorio che lavorano in questa direzione nel campo della ricerca. Inoltre potranno crescere le Esco (Energy service companies) che grazie al nuovo quadro di incentivazioni saranno in grado di contribuire alla riduzione dei consumi, generando posti di lavoro.

Un altro settore su cui continuare a lavorare è quello della mobilità, con una spinta al trasporto pubblico e la limitazione del trasporto privato in alcune aree, con l'espansione della mobilità ciclistica e dal car sharing.

Andrà inoltre valorizzata e innovata la gestione delle foreste, considerata la forte crescita della domanda di biomassa nel medio e lungo periodo.

Venendo all'andamento delle emissioni di anidride carbonica, si è valutata possibile la prosecuzione del calo in atto, con una riduzione che al 2020 potrebbe raggiungere il 15% rispetto ai valori del

2005, grazie ad una forte riduzione delle emissioni nel settore civile. Nella valutazione del bilancio di carbonio va inoltre considerato l'elevato valore dell'assorbimento di anidride carbonica da parte del patrimonio boschivo della Provincia.

Per ottenere ulteriori forti riduzioni del decennio seguente, occorrerà puntare sul comparto edilizio che tendenzialmente dovrà diventare produttore e non consumatore di energia, al trasporto elettrico, ad una ulteriore espansione dell'impiego delle biomasse e del fotovoltaico.

Nella trasformazione del sistema energetico europeo, le smart grids svolgeranno un ruolo centrale. E' opportuno che si introducano soluzioni intelligenti nella gestione dell'energia nei centri urbani ed è possibile che possano risultare utili sistemi di accumulo decentrato e, in un'ottica nazionale, centralizzato (pompaggio).

In conclusione, la Provincia si trova già in una situazione di punta per quanto riguarda l'elevato utilizzo delle rinnovabili e la collaudata politica sul versante dell'efficienza. I nuovi impegni europei imporranno un salto di qualità in questi settori, con l'introduzione di soluzioni innovative e con ricadute occupazionali estremamente interessanti.

## Bibliografia

- A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050, COM(2011) 112 final
- Energy Roadmap 2050, European Commission, COM(2011) 885/2
- “L’Italia alla sfida del clima” , AzzeroCO2 e Ambiente Italia, novembre 2011
- Piano energetico-ambientale provinciale 2003, Provincia autonoma di Trento – Agenzia per l’energia, 2003
- Piano energetico-ambientale provinciale-Verifica degli obiettivi raggiunti al 31.12.2008 ed aggiornamento, Provincia autonoma di Trento – Agenzia per l’energia, 2009
- Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente nel 2007, ENEA – Dip. Ambiente – Cambiamenti globali e sviluppo sostenibile – Gruppo di Lavoro “Efficienza Energetica”, Dicembre 2008
- Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente nel 2008, ENEA – Gruppo di Lavoro “Efficienza Energetica”, Dicembre 2009
- Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente nel 2009, ENEA – Unità tecnica Efficienza Energetica, Dicembre 2010
- Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (direttiva 2009/28/CE), Ministero dello Sviluppo Economico, 11 Giugno 2010
- Comuni rinnovabili 2009 – Rapporto di Legambiente, Legambiente – Ufficio Energia e Clima
- Comuni rinnovabili 2010 – Rapporto di Legambiente, Legambiente – Ufficio Energia e Clima
- Comuni rinnovabili 2011 – Rapporto di Legambiente, Legambiente – Ufficio Energia e Clima
- “Atlante impianti fotovoltaici”, sito del GSE (<http://atlasole.gse.it/atlasole/>)
- Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS), sito: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>
- BERNETTI I., FAGARAZZI C. (a cura di), 2003 – BIOSIT: una metodologia GIS per lo sfruttamento efficiente e sostenibile della risorsa biomassa a fini energetici. Dipartimento di Energetica e Dipartimento di Economia Agraria e delle Risorse Forestali dell’Università degli Studi di Firenze, ETA Energie Rinnovabili, Firenze.

- Pettenella D., Andrighetto N. – Le biomasse Legnose a fini energetici in Italia: uno “Sleeping Giant”? – *Agriregioni Europa* - Anno 7, Numero 24, Marzo 2011.
- La filiera foresta-legno-energia in provincia di Trento. Anno 2008-2009 – Camera di Commercio, dell’industria e dell’artigianato della provincia di Trento.
- V. Motola, N. Colonna, V. Alfano, M. Gaeta, S. Sasso, V. De Luca, C. De Angelis, A. Soda, G. Braccio - Censimento potenziale energetico biomasse, metodo indagine, atlante Biomasse su WEB-GIS. Liberamente scaricabile su:
- [http://old.enea.it/attivita\\_ricerca/energia/sistema\\_elettrico/Censimento\\_biomasse/RSE167.pdf](http://old.enea.it/attivita_ricerca/energia/sistema_elettrico/Censimento_biomasse/RSE167.pdf)
- GERARDI V., PERELLA G., 2001 – I consumi energetici di biomassa nel settore residenziale in Italia nel 1999. ENEA, Roma.
- GERARDI V., PERELLA G., MASIA F., 1998 – Il consumo di biomassa a fini energetici nel settore domestico. ENEA, Roma.
- Barbati, P. Corona, M.V. Chiriaco, L. Portoghesi - Indici di produttività boschiva, rilievo indici di relazione tra produzioni forestali e biomassa residuale associata, analisi del mercato della biomassa forestale in Italia. Liberamente scaricabile su:
- [http://old.enea.it/attivita\\_ricerca/energia/sistema\\_elettrico/Censimento\\_biomasse/RSE51.pdf](http://old.enea.it/attivita_ricerca/energia/sistema_elettrico/Censimento_biomasse/RSE51.pdf)