



**Provincia Autonoma di
Bolzano - Alto Adige**

Dipartimento alla Tutela della Natura e
dell' Ambiente, Acque pubbliche e Energia



*Piano
Energetico*



Prefazione

1	Introduzione	1
2	Quadro politico energetico	2
2.1	Obiettivi dell'Unione Europea (UE).....	2
2.2	Obiettivi in Italia e nell'Alto Adige.....	3
2.3	Programma d'incentivazione della Giunta Provinciale.....	4
2.4	Consumo e prezzi dell'energia in Stati selezionati.....	5
3	Situazione attuale e sviluppo futuro del consumo energetico	7
3.1	Evoluzione fino ad oggi e stato attuale.....	7
3.2	Bilancio energetico e del CO ₂ per il 1993.....	8
3.3	Alleanza per il clima.....	11
3.4	Previsioni per lo sviluppo futuro del fabbisogno energetico.....	12
3.5	Provvedimenti per indirizzare lo sviluppo del consumo di energia nei diversi settori.....	15
4	Risparmio energetico nei vari settori	18
4.1	Risparmio energetico nel settore domestico.....	18
4.1.1	Miglioramento dell'isolamento termico in edifici.....	18
4.1.2	Modernizzazione di impianti di riscaldamento.....	21
4.1.3	Sostituzione di apparecchi elettrici.....	22
4.2	Risparmio energetico nelle piccole aziende, nel terziario e nell'agricoltura.....	23
4.3	Risparmio energetico nell'industria.....	24
4.4	Altri provvedimenti.....	25
5	Possibilità per un approvvigionamento energetico più ecologico e per un riordino del settore per l'energia elettrica	27
5.1	Impiego di energie rinnovabili.....	27
5.1.1	Legna.....	27
5.1.2	Energia solare.....	29
5.1.3	Altre energie alternative.....	30
5.2	Produzione di energia elettrica da forza idraulica e da impianti di cogenerazione.....	31
5.2.1	Centrali idroelettriche esistenti.....	31
5.2.2	Ampliamento dello sfruttamento idroelettrico.....	35
5.2.3	Utilizzo della forza idraulica e ambiente.....	37
5.2.4	Cogenerazione.....	41
5.3	Approvvigionamento energetico attraverso reti.....	41
5.3.1	Ampliamento della rete distributiva per il metano.....	42
5.3.2	Ampliamento delle reti di teleriscaldamento.....	45
5.4	Riordino del settore dell'energia elettrica in Alto Adige.....	47

PREFAZIONE



L'energia è il „cuore“ di ogni economia politica e assume pertanto un'importanza rilevante per tutti i settori sociali e per una moderna e responsabile politica ecologica.

In un prossimo futuro si apriranno in Alto Adige delle nuove prospettive per un razionale utilizzo delle risorse energetiche, questo soprattutto per il maggior impiego delle fonti energetiche locali quali la biomassa, l'energia solare e la forza idraulica. Queste fonti energetiche rinnovabili possono essere impiegate in modo più intenso e più economico, non per ultimo, grazie all'incentivazione finanziaria da parte della Giunta Provinciale.

Il presente piano energetico contiene un esatto rilevamento dell'attuale situazione di approvvigionamento e di consumo energetico in Alto Adige. Basandosi su questo esatto rilevamento di dati, vengono indicate le prospettive per lo sviluppo del futuro fabbisogno energetico, si delimitano dei campi d'azione e si prescrivono anche delle misure d'intervento - in particolar modo inerenti al risparmio energetico nei singoli settori di consumo.

Il piano energetico dovrebbe dare delle direttive per la futura politica energetica e per le decisioni economiche e quindi essere una base per tutti i responsabili del settore per raggiungere anche in senso all'alleanza climatica una sensibile riduzione delle emissioni di CO₂.

Con lo studio di questo concetto da parte del TÜV Bayern Sachsen è stato fatto un passo importante nella direzione di programmazione energetica ed ecologica in Alto Adige; questa politica dovrebbe caratterizzare la consapevolezza energetica e manifestare l'espressione di un'esemplare e moderna politica energetica.

L'ASSESSORE

Dott. Michl Laimer



Negli ultimi anni in Alto Adige si sono avuti degli incrementi del consumo di energia soprattutto nei settori domestico e terziario, nonché cambiamenti strutturali nell'industria. Per l'elaborazione di una linea di condotta aggiornata sulla politica energetica, la Giunta Provinciale di Bolzano nell'ottobre 1994 diede incarico al TÜV di Baviera al proseguimento del piano energetico dell'Alto Adige.

Lo scopo del presente piano energetico è di informare gli organi decisionali locali ed il pubblico interessato a questo argomento sulla tematica sostanziale nel settore energetico e sulle possibilità di intervento.

Nell'elaborazione del piano energetico si è resa necessaria la considerazione di molteplici fattori, come tra l'altro:

- **le condizioni energetiche e di politica ambientale**
- **la struttura geografica dell'Alto Adige**
- **i fattori economici e sviluppo demografico**
- **i prezzi energetici.**

Il punto di partenza per il piano energetico era di aggiornare il consumo di energia nei singoli settori dell'economia e da rivalutare la situazione di approvvigionamento. Il settore traffico non è stato preso in considerazione.

Per i lavori fondamentali si valutarono le possibilità di risparmio o di alternative energetiche sostitutive nei singoli campi d'applicazione. Nel contempo si volevano precisare i margini d'azione, confrontare alternative, valutare i vantaggi o svantaggi delle singole varianti tecnologiche e dedurre delle direttive attuative.

La Provincia di Bolzano ed alcuni Comuni hanno aderito all'alleanza per il clima manifestando l'intenzione di ridurre l'emissione di CO₂. In questo senso si attribuisce in questo elaborato una grande importanza a questo parametro per la valutazione di possibili futuri sviluppi.

Le direttive tecniche ed organizzative proposte in questo piano di settore, atte alla realizzazione di risparmi sul potenziale energetico si riferiscono a valutazioni economiche e non prevedono alcuna limitazione o rinuncia a standards attuali.

Per la realizzazione del piano energetico era possibile utilizzare i criteri approntati nel frattempo sui concetti energetici per i consumi comunali, specialmente quelli per i Comuni di Bressanone e di Brunico, il piano energetico dell'anno 1991, nonché gli esistenti criteri per il turismo e la situazione ambientale dell'industria in Alto Adige.

In questa occasione i redattori vogliono esprimere la loro gratitudine agli Enti che hanno fornito preziosi dati strutturali, nonché alle associazioni e servizi di interesse pubblico che hanno collaborato concedendoci interviste.

2 Quadro politico energetico



I limiti nazionali ed internazionali dell'energetica, gli standards ambientali e lo sviluppo del costo dell'energia hanno un'importanza determinante sullo sviluppo del piano energetico dell'Alto Adige e sulla scelta delle forme energetiche.

2.1 Obiettivi dell'Unione Europea (UE)

Fanno parte degli obiettivi della politica ambientale ed energetica dell'Unione Europea tra l'altro:

- **la riduzione dell'inquinamento ambientale, causato dalla disponibilità e dall'uso di energia, specialmente la riduzione di emissioni di CO₂,**
- **la riduzione del consumo energetico attraverso l'introduzione delle migliori tecnologie per l'energia giustificabili economicamente,**
- **la creazione di un mercato dell'energia interno con la garanzia di un'elevata sicurezza di approvvigionamento, di una diminuzione del costo dell'energia e di un rafforzamento della concorrenzialità economica,**
- **l'eliminazione di limitazioni tecniche attraverso l'armonizzazione delle prescrizioni e delle norme tecniche.**

Qui di seguito prendiamo in considerazione alcuni argomenti della politica energetica UE, che figurano rilevanti per il concetto energetico dell'Alto Adige:

Proposta di direttiva COM (92) 226 per l'introduzione di un'imposta combinata CO₂/contenuto energetico

Obiettivo dell'imposta è ottenere un utilizzo energetico-economico e razionale mediante l'aumento del prezzo dei carburanti, quali il metano, il carbone, i derivati del petrolio, l'elettricità e la riduzione di CO₂, p.es. tramite la sostituzione di fonti energetiche fossili.

L'imposta proposta dalla Commissione prevede il 50 % sul contenuto energetico ed il 50 % sul contenuto di carbonio dei carburanti.

Sono previste quali percentuali base per l'imposta:

Imposta sull'energia	0,21 ECU per GJ di contenuto energetico
Imposta sul CO ₂	2,81 ECU per tonnellata di ossido di carbonio

Per il settore dell'energia elettrica la proposta di direttive prevede i seguenti parametri per la quota d'imposta energetica, differenziati secondo la tipologia delle singole centrali elettriche:

Impianti ad energia rinnovabile, centrali idroelettriche < 10 MW:	esenti
Centrali idroelettriche > 10 MW:	0,76 ECU/MWh
Impianti con produzione di energia con carburanti convenzionali:	2,10 ECU/MWh

Proposta di direttiva COM (91) 548 per il mercato interno del gas naturale e dell'energia elettrica

Lo scopo è l'adattamento dei diversi regolamenti nazionali sulle energie fornite via cavo o conduttura, come p.es. l'energia elettrica, il gas metano e l'introduzione della concorrenza nella produzione, trasporto, distribuzione e commercio dell'energia elettrica e gas. La proposta di direttiva contiene i seguenti elementi principali:

- **Liberalizzazione delle costruzioni di centrali elettriche e delle condutture per la distribuzione**
- **Distinzione dei costi e distinzione organizzativa di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica (Unbundling)**
- **Apertura delle reti di trasporto e/o di distribuzione per l'uso tramite terzi (TPA - Third Party Access)**

Questa proposta prevede un largo margine per la singola attuazione nazionale onde poter tener conto delle diverse strutture esistenti.

Introduzione di tecnologie energetiche moderne

La Comunità ha varato specifici programmi di promozione per l'incremento dell'efficienza energetica e per l'introduzione di nuove tecnologie (Joule-Thermie; Altener, Save). A tutt'oggi il Consiglio UE ha deliberato le seguenti direttive per l'impiego razionale dell'energia, fra l'altro la Direttiva 92/42/CEE riguardante il grado di rendimento di generatori di calore per l'acqua calda, la Direttiva 92/75/CEE sulle caratteristiche di consumo da indicare sugli elettrodomestici e la Direttiva quadro 93/75/CEE.

Il ruolo più significativo per lo sviluppo e l'utilizzo di tecnologie energetiche innovative è assunto dal programma Joule-Thermie che è dotato di mezzi finanziari per ca. 1.000 milioni di ECU per gli anni dal 1994 al 1998. Il programma collega interventi per la ricerca, lo sviluppo e progetti dimostrativi e sostiene inoltre attività per la divulgazione di tecniche energetiche innovative.

2.2 Obiettivi in Italia e nell'Alto Adige

La Giunta Provinciale ha formulato i seguenti obiettivi e principi di politica energetica:

- **contenimento e razionalizzazione dei consumi energetici**
- **compatibilità ambientale**
- **sicurezza di approvvigionamento**
- **economicità dell'approvvigionamento**
- **compatibilità politica**

Per il raggiungimento di questi obiettivi e per influenzare il futuro sviluppo (anno 2005) sono necessari provvedimenti (secondo le seguenti priorità) di

1. riduzione dei consumi
2. maggior utilizzo dell'energia rinnovabile locale
3. riduzione delle perdite di trasformazione
4. sostituzione delle fonti energetiche



Con la legge provinciale n. 4 del 19.02.1993 sono state emanate delle nuove disposizioni per l'uso razionale dell'energia (vedi cap. 2.3).

L'obiettivo posto dalla Giunta Provinciale è conforme all'obiettivo principale della politica energetica nazionale. Per il raggiungimento di questa meta e nell'ambito del piano energetico nazionale, nel gennaio 1991 sono state promulgate le leggi n. 9 e n. 10.

Il piano nazionale dell'energia prevede fino all'anno 2000 un risparmio di energia primaria dell'11 % ca. rispetto al consumo dell'anno 1991. Per la sostituzione delle fonti d'energia fossili sono previsti tra l'altro i potenziali di produzione sulla base di energia rinnovabile, quali l'energia idroelettrica, la geotermia e l'energia eolica.

2.3 Programma d'incentivazione della Giunta Provinciale

La Provincia di Bolzano favorisce investimenti mirati al risparmio energetico e per l'utilizzo di energia alternativa. La legge provinciale n. 4 del 19.02.1993 prevede dei contributi per l'isolamento termico in edifici esistenti, il recupero di calore e per l'ammodernamento dell'impianto di riscaldamento. Dei contributi vengono riservati anche ad impianti di riscaldamento con pompe di calore, collettori solari, impianti per l'energia eolica, centrali a biogas, impianti di combustione di trucioli del legno e centrali di teleriscaldamento. Per queste iniziative al risparmio energetico vengono concessi dei contributi fino al 30 % ed in casi particolari fino al 50 % delle spese d'investimento. Nel 1993, le domande per contributi erano 2.200 per investimenti pari a ca. Lire 98 miliardi. Nel bilancio di previsione provinciale per il 1993 sono stati stanziati ca. Lire 11,8 miliardi per questo programma d'incentivazione. Gli investimenti richiesti nel 1994 sono aumentati di circa Lire 114 miliardi dei quali 1/3 circa riguardavano le centrali di teleriscaldamento (Verano, Terento, Dobbiaco ed Anterselva). L'importo per i contributi a disposizione per l'esercizio di quest'anno ammontavano a circa 20,2 miliardi di Lire; questa somma è aumentata a circa 26 miliardi di Lire per il 1995.

Tipologia	No.	Spese d'investimento Lire		Contributi concessi Lire
Collettori solari	702	14.907.609.000	15,2%	4.035.135.000
Finestre	775	14.289.823.000	14,6%	3.166.000.000
Caldaie	415	13.762.380.000	14,0%	2.360.785.000
Isolamenti termici	211	8.023.321.000	8,2%	1.728.307.000
Recupero di calor	22	2.309.543.000	2,4%	196.685.000
Impianti di cogenerazione	2	2.697.685.000	2,7%	781.538.000
Misuratori di calore	4	211.889.000	0,2%	62.667.000
Diversi	30	2.835.932.000	2,9%	623.972.000
Centrali biogas	5	1.160.290.000	1,2%	455.355.000
Centrali term. a trucioli	78	6.650.526.000	6,8%	887.805.000
Centrale teleriscald. Valdaor	1	13.320.000.000	13,6%	3.772.318.000
Centrale teleriscald. Rasun	1	9.500.000.000	9,7%	2.800.000.000
Centrale teleriscald. La Valle	1	8.298.457.000	8,5%	2.443.135.000
Verande	6	151.417.000	0,2%	11.490.000
Pompe a calore	3	53.228.000	0,1%	15.475.000

Tab. 2.1: Domande per contributi dell'anno 1993 (Ufficio risparmio energetico)

In base alla legge n. 4/93, nei criteri per la concessione dei contributi a fondo perduto, si deve considerare il rapporto tra capitale investito ed energia primaria risparmiata ed in generale l'economicità del provvedimento.

2.4 Consumo e prezzi dell'energia in Stati selezionati

Da un confronto del consumo energetico per abitante tra l'Alto Adige e l'Italia e altri Stati europei risulta che l'Alto Adige registra un basso consumo energetico (fig. 2.1). Il motivo per questo consumo ridotto di energia è dovuto in parte al prezzo alto dei combustibili e dell'energia elettrica destinati all'uso domestico rispetto ad altri Paesi.

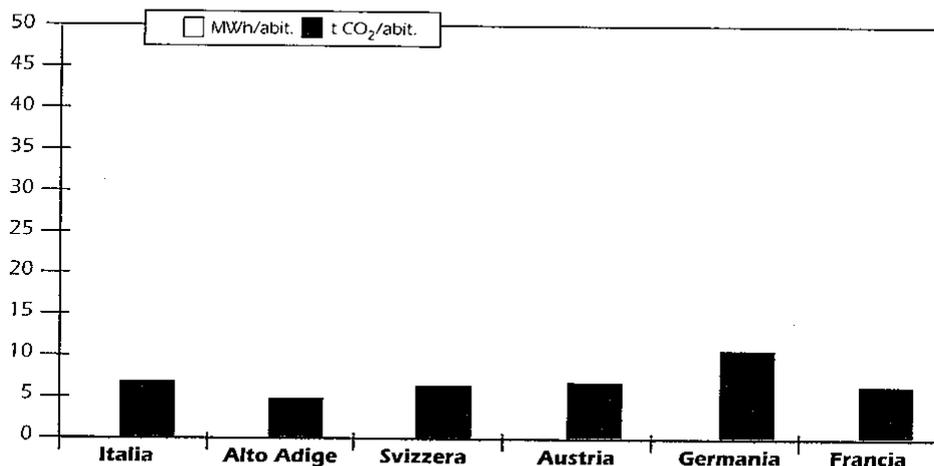


Fig. 2.1 Consumo di energia (MWh) ed emissione CO₂ (t - CO₂) per abitante (Fonte: „Energy Policies of IEA Countries, 1993 Review)

In Alto Adige, in Svizzera e in Francia dove le centrali idroelettriche o nucleari forniscono gran parte dell'energia elettrica si hanno emissioni di CO₂ ridotte. Le emissioni di CO₂ evidenziano per l'Italia, a causa dell'uso prevalente di idrocarburi per la produzione di energia, di cui il 60% ca. di gasolio, però solamente un valore medio.

Dato che il gasolio assume una funzione dominante sul mercato dell'energia per il suo frequente uso si illustra in breve la formazione dei prezzi riguardanti il settore casalingo nei singoli paesi.

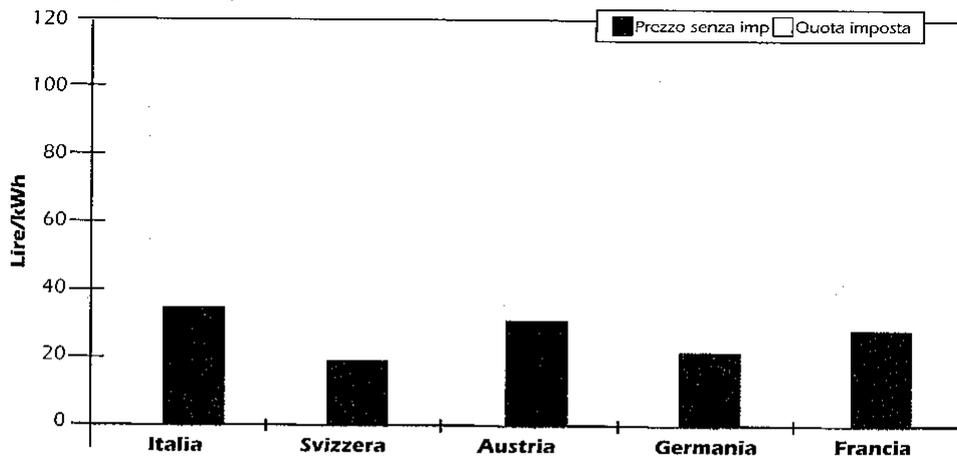


Fig. 2.2: Prezzi del gasolio per riscaldamento per uso domestico 1993



Il confronto dei prezzi per il gasolio da riscaldamento per uso domestico dimostra che i prezzi base senza imposte non riportano delle notevoli differenze. I prezzi così alti per il gasolio da riscaldamento in Italia sono da attribuire in primo luogo alla tassazione.

Poichè in Italia per la produzione di energia elettrica vengono usate le preziose fonti energetiche quali il gasolio e il metano, i prezzi medi di energia elettrica per gli esercizi privati risultano fra i più alti rispetto agli altri Paesi.

Fermo restando il livello dei prezzi energetici in Italia, e pertanto anche in Alto Adige, si prospettano buone possibilità per l'economicità dell'uso razionale di energia e per il maggiore utilizzo di energie rinnovabili.

L'unità di misura per l'energia, utilizzata nel presente rapporto, è il chilowattora (kWh). Per le altre unità di misura valgono i seguenti fattori di correzione:

1 kg gasolio	=	11,36	kWh
1 kg carbone	=	8,14	kWh
1 kcal	=	0,001163	kWh
1 kJ	=	0,000278	kWh

3 Situazione attuale e sviluppo futuro del consumo energetico

3.1 Evoluzione fino ad oggi e stato attuale

Il consumo energetico per il 1993 in Alto Adige è risultato pari a 6.840 milioni di kWh (senza traffico) ed era composto da:

1.795 milioni di kWh energia elettrica	(26,3 %)
3.195 milioni di kWh prodotti petroliferi	(46,7 %)
1.127 milioni di kWh metano	(16,5 %)
653 milioni di kWh legna da ardere	(9,5 %)

Carbone, lignite, teleriscaldamento ed energia solare coprono un parte limitata pari allo 0,5 % circa del consumo globale di energia (fig. 3.1).

Il consumo di combustibile in Alto Adige durante il 1993 è stato di 5.050 milioni di kWh. Questo corrisponde a un maggior consumo di 600 milioni di kWh rispetto a 10 anni prima.

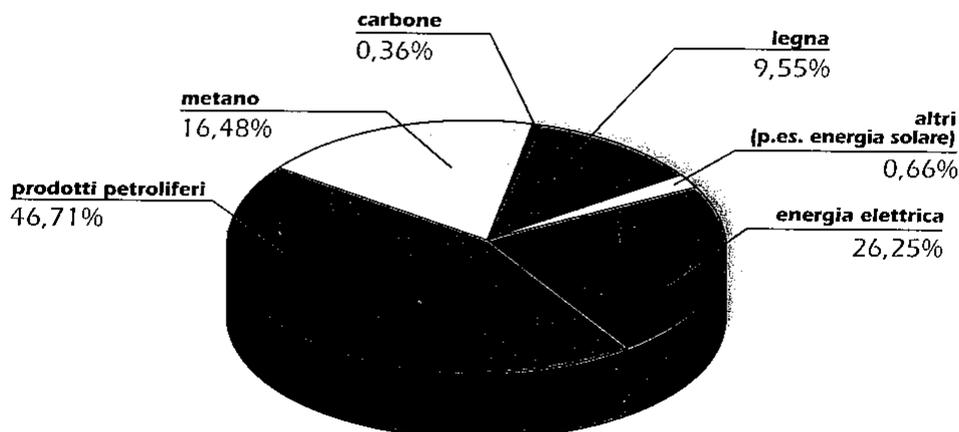


Fig. 3.1: Percentuali delle singole fonti energetiche in Alto Adige 1993

Principalmente è aumentato il consumo di metano, mentre sono calati in maniera determinante l'uso di oli pesanti e carbone. Tutte le fonti energetiche, tranne la legna da ardere e l'energia idroelettrica, vengono importate.

Il settore con il maggior consumo pari a 3.300 milioni di kWh (48 %) risulta essere quello dovuto all'uso domestico. Questo fabbisogno consiste per la maggior parte dal calore a bassa temperatura per gli impianti di riscaldamento ed acqua calda, calore prodotto per la maggior parte con il gasolio. Il fabbisogno di energia elettrica e di calore ad uso privato aumenta con l'incremento del numero delle abitazioni.

L'energia finale necessaria nel settore terziario è aumentata secondo lo sviluppo economico degli ultimi anni. Il fabbisogno del 1993 è stato di 1.910 milioni di kWh di energia finale; anche in questo settore il fabbisogno riguarda prevalentemente gli impianti di riscaldamento ed acqua calda.

Il fabbisogno energetico dell'industria pari a 1.500 milioni di kWh è inferiore a quello del terziario. Il fabbisogno di energia elettrica di 695 milioni di kWh rappresenta una buona parte dell'intero fabbisogno energetico. L'evoluzione del fabbisogno energetico nell'industria dipende dalla congiuntura e durante gli ultimi anni è stato determinato dalla ristrutturazione avvenuta nell'industria metallurgica.

Il settore agroforestale con un consumo di 132 milioni di kWh ha una quota pari a ca. il 2 % del consumo energetico in Alto Adige. Questo valore non comprende il consumo di carburante per i trattori, in quanto questo fa parte del settore traffico. Il consumo energetico è aumentato anche in questo settore.

3.2 Bilancio energetico e del CO₂ per il 1993

Bilancio energetico

Il bilancio energetico per il 1993 (tab. 3.1) offre un quadro generale sulla provenienza dell'energia e sull'utilizzo in Alto Adige. In aggiunta alle fonti energetiche già descritte, il bilancio energetico tiene anche conto dello sfruttamento energetico derivante dalla combustione dei rifiuti (generazione di corrente elettrica dall'inceneritore), da gas di depurazione (produzione di energia elettrica e calore in più impianti di depurazione) e alla voce "varie" l'utilizzo di energia solare.

Non si è tenuto conto della trasformazione e del trasporto di combustibili fossili che avvengono fuori Provincia. Questo vale p.es. per il processo di lavoro nelle raffinerie con le rispettive perdite di trasformazione ed il trasporto di metano dal paese di provenienza fino in Alto Adige. Non è stata fatta una netta distinzione tra energia primaria e secondaria (prodotti derivati).

La graduazione del bilancio energetico:

1. Produzione in Alto Adige	(Energia primaria: forza idraulicoelettrica, energia solare, legna ecc.)
2. Importazione/RitiroFornitura	(tutte le fonti energetiche primarie e secondarie, escl. 1., p.es. gasolio, metano, carbone)
3. Disponibilità	(1. + 2.)
4. Esportazione/Consegnatributo	(Energia idroelettrica, utilizzata fuori dalla Provincia)
5. Consumo energia primaria	(3. - 4.)
6. Trasformazione	(passaggio durante il processo di trasformazione in energia finale, p.es. metano \Rightarrow impianto di teleriscaldamento)
7. Produzione da trasformazione	(rilascio di energia finale dal processo di trasformazione, p.es. impianto di teleriscaldamento \Rightarrow teleriscaldamento)
8. Perdite, consumo intrinseco	(perdite nelle condutture, perdite nel processo di trasformazione)
9. Consumo finale di energia	(5. - 6. + 7. - 8.)

Per energia finale si intende l'energia fornita al consumatore e che viene trasformata in energia utile (p.es. per il riscaldamento, la luce). In questo bilancio energetico non si è tenuto conto delle perdite derivanti dalla trasformazione dell'energia finale in energia utile.

La tabella 3.1 riporta la ripartizione del consumo di energia finale secondo i singoli settori economici. Nel quadro inferiore viene indicata l'energia elettrica e tutti i combustibili dell'energia finale con la stessa unità di misura (1 milione di kWh = 1 GWh).

	Totale Mio. kWh	Energ. El. Energ. tarrael. Mio. kWh	Metano 1000 c.c. dim. t	Gasolio t	Olio pes. t	Cherosene t	GPL t	Carbone t	Legna fm	Tele- riscald. Mio. kWh	Rifiuti gas depur. Mio. kWh	Altre Mio. kWh
Ricavo	6.293	5.498							272.000		120	22
Importazione/acquisto	4.388		118.157	251.040	4.400	330	12.100	3.410				
Disponibilità	10.681	5.498	118.157	251.040	4.400	330	12.100	3.410	272.000		120	22
Esportazione/cessione	3.539	3.539										
Consumo di energia primaria	7.142	1.959	118.157	251.040	4.400	330	12.100	3.410	272.000		120	22
Impiego trasformazione		5	2.468	40							120	
Produzione da trasformazione		12								23		
Perdite/consumo proprio		171	1.844									
Consumo finale di energia in m ³ , t, ecc		1.795	113.845	251.000	4.400	330	12.100	3.410	272.000	23		22
Agricoltura e Foreste		109	1.566	500			100	0				
Industria		695	34.279	25.000	4.400		2.250	1.110	34.000			
Artigianato/ terziario		591	29.500	68.300			5.250	200	59.000	2		
Usi domestici		400	48.500	157.200		330	4.500	2.100	179.000	21		22
			Consumo finale di energia in Mio. kWh									
Agricoltura e Foreste	132	109,0	15,5	6,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0		0,0
Industria	1.501	695,0	339,4	297,5	50,2	0,0	28,6	9,2	81,6	0,0		0,0
Artigianato/ terziario	1.908	591,0	292,1	812,8	0,0	0,0	66,7	1,7	141,6	2,3		0,0
Usi domestici	3.298	400,0	480,2	1.870,7	0,0	3,9	57,2	13,7	429,6	21,1		21,6
Energia finale in Mio kWh/a	6.839	1.795,0	1.127,1	2.986,9	50,2	3,9	153,7	24,5	652,8	23,4		21,6

Tab. 3.1: Bilancio energetico per l'Alto Adige 1993 (senza il traffico)



Bilancio CO₂

Il consumo energetico primario riportato nel bilancio energetico indica un'emissione di CO₂ pari a ca. 1.091.000 t nell'anno 1993. In questo dato si è tenuto conto solo dei combustibili fossili per il combustibile „legna” si calcola un fattore di emissione = 0. Per la legna si suppone che la quantità di CO₂ liberata durante il processo di combustione sia identica a quella assorbita dalla crescita delle piante. Con l'utilizzo di legna si calcola una minor emissione di CO₂ pari a 150.000 t/anno, questo prendendo come alternativa alla legna l'utilizzo di gasolio o metano.

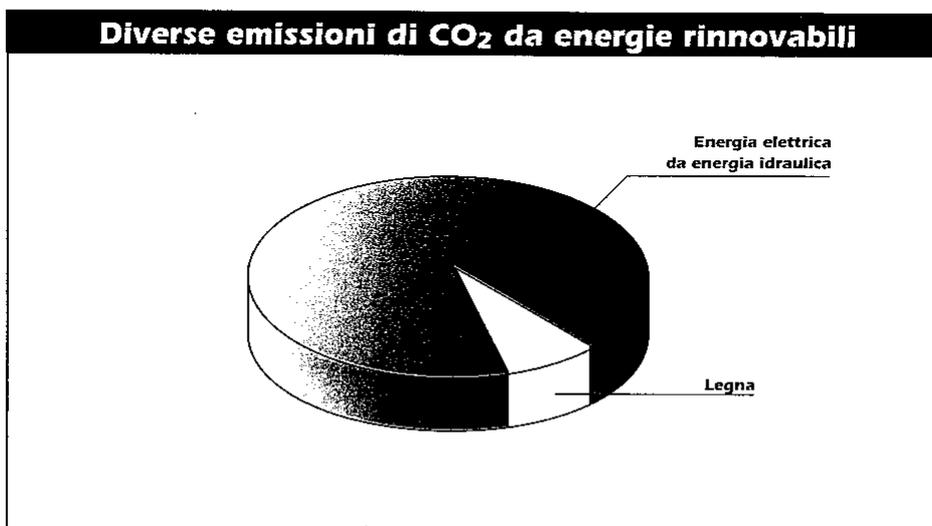
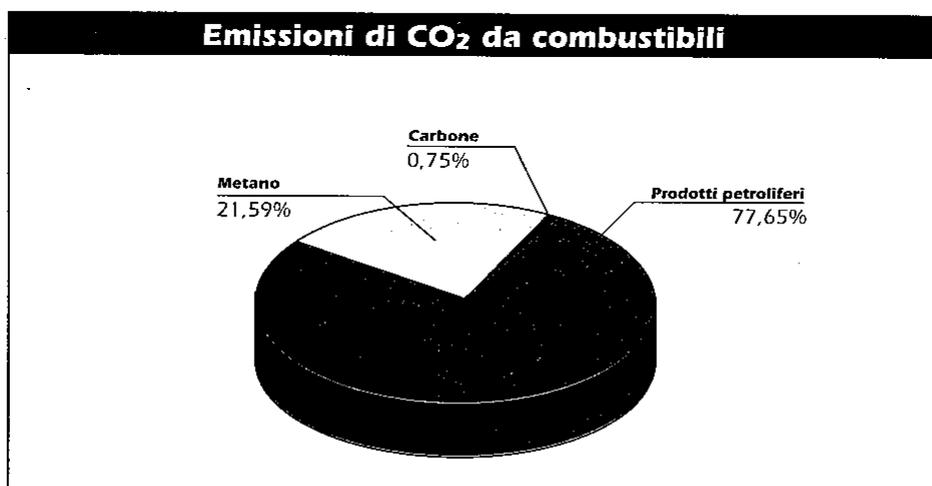


Fig. 3.2: Emissioni di CO₂ da combustibili in Alto Adige, 1993

		energia elettrica	Prodotti petroliferi	metano	carbone	legna
Energia	milioni di kWh	1.795	3.195	1.127	25	653
Emissione di CO ₂	1000 t	0	846	235	8	0

Tab. 3.2: Valori di emissione di CO₂ delle singoli fonti d'energia in Alto Adige, 1993

L'energia elettrica consumata in Alto Adige proviene quasi completamente da impianti idroelettrici e non è quindi collegata all'emissione di CO₂. Nei dati sopraccitati sull'emissione di CO₂ in Alto Adige, l'energia elettrica è stata valutata con il fattore d'emissione 0. È diverso invece se si guarda il consumo elettrico alimentato attraverso la rete ad alta tensione in Italia o in Europa, perché ogni kWh di questa energia elettrica corrisponde anche ad un determinato valore di emissione di CO₂. Un calcolo ci dice che prendendo in considerazione il valore d'emissione di CO₂ riferita alla produzione elettrica in Italia, l'emissione di CO₂ derivante dal consumo di energia elettrica in Alto Adige è di 1.180.000 t per il 1993. Questo valore è superiore rispetto al valore totale di emissione di CO₂ in Alto Adige causato da tutto il consumo di combustibili.

Pertanto ogni kWh di energia elettrica risparmiata in Alto Adige contribuisce a una riduzione di CO₂, lo stesso vale per ogni kWh prodotta da energie rinnovabili. La fig. 3.2 indica l'emissione di CO₂ causata dal consumo di combustibili e quella paragonabile al consumo di legna e energia elettrica. Il fattore d'emissione di CO₂ del gasolio è maggiore del 30 % ca. rispetto a quello del metano, per questo nel bilancio CO₂ la parte dei prodotti petroliferi aumenta nella loro quota nel bilancio energetico.

3.3 Alleanza per il clima

La Provincia Autonoma di Bolzano con propria delibera ha aderito all'"Alleanza per il clima delle città europee con i popoli indigeni delle foreste tropicali". Con questa la Provincia si è impegnata a coordinare ed a sostenere attivamente le iniziative dei comuni dell'Alto Adige per raggiungere gli obiettivi dell'alleanza citata.

Gli obiettivi principali dell'alleanza per il clima sono:

- **la riduzione delle emissioni di CO₂ a livello comunale, dovute alla combustione di fonti energetiche fossili per la produzione di energia elettrica e per il riscaldamento degli ambienti ed infine al traffico, fino al raggiungimento di una quota pari al 50 % nel 2010 rispetto al valore del 1987;**
- **una riduzione determinante a livello comunale di tutti gli altri gas che contribuiscono all'aumento dell'effetto serra;**
- **informare la popolazione di questi obiettivi ed incentivare provvedimenti di risparmio energetico nel settore domestico.**

Poiché una parte notevole dell'impatto ambientale in Alto Adige è dovuto al traffico, bisognerebbe analizzare, completando così gli argomenti trattati in questo piano energetico, i potenziali di riduzione delle emissioni e di risparmio energetico nel settore dei trasporti. Siccome l'Alto Adige da una parte è particolarmente colpito dai trasporti merce sull'asse



nord-sud, dall'altra parte lo spazio disponibile alla viabilità è ristretto a causa della particolare situazione geografica, la situazione complessa del settore dei trasporti è da trattare in un piano specifico a parte.

Questo piano energetico fornisce le condizioni quadro per le misure di risparmio energetico, per un uso razionale dell'energia e per l'uso delle fonti energetiche rinnovabili. Considerando il già basso consumo energetico pro capite e conseguentemente il basso fattore d'emissione specifico di CO₂ in Alto Adige (vedi cap. 2.4), sono stati elaborati due modelli di sviluppo del fabbisogno energetico che si basano su considerazioni socialmente compatibili, economicamente sostenibili e realmente applicabili.

Il piano energetico provinciale ha carattere globale, mostra i potenziali e le risorse, e dovrà essere approfondito a livello comunale. Le emissioni di CO₂ possono essere ridotte ulteriormente, almeno per quanto riguarda particolari consumi, a livello comunale, (come fanno vedere i concetti energetici per Bressanone e Brunico), in funzione delle particolari condizioni come possono essere p.es. la densità di popolazione, il potenziale di energie alternative disponibile, le strutture edilizie esistenti o la struttura di distribuzione dell'energia esistente.

3.4 Previsioni per lo sviluppo futuro del fabbisogno energetico

Dallo sviluppo del fabbisogno energetico registrato durante gli ultimi anni in Alto Adige, si può dedurre che anche in futuro il consumo energetico sarà in crescita. L'effettivo sviluppo sarà determinato - come in passato - da diversi fattori che qui possono essere presi in considerazione solo in parte ed in una forma semplificata. L'imponderabilità sta fra l'altro nell'evoluzione economica e politica (energetica) con le conseguenze che può avere sull'Alto Adige. Dipendentemente dal fatto che il settore industriale, con un consumo energetico intenso, sia in fase espansiva o rimanga stabile o diminuisca, le variazioni del fabbisogno energetico che possono avvenire in questo settore nei prossimi 10 anni, facilmente potranno superare di gran lunga l'evoluzione in altri settori.

La seguente elaborazione ed i risultati non sono pertanto da interpretare quale previsione futura. Lo scopo del modello energetico è di analizzare possibili provvedimenti che possono avere delle influenze sul fabbisogno energetico. L'obiettivo per soddisfare in futuro il fabbisogno energetico dev'essere il raggiungimento di un equilibrato mix di fonti energetiche in modo da non dover dipendere da un'unica fonte.

Modello energetico

Il modello energetico per l'Alto Adige si basa sul bilancio dell'utilizzo energetico per il 1993. Nel bilancio dell'utilizzo energetico si distinguono le diverse fonti energetiche dal bilancio energetico finale (vedi tab. 3.1) a seconda dell'impiego. Questi sono:

- **Calore a bassa temperatura (riscaldamento e acqua calda)**
- **Calore ad alta temperatura (Calore di processo lavorativo ed energia per cucinare)**
- **Energia elettrica non sostituibile**

L'energia elettrica non sostituibile rappresenta la parte di energia elettrica per la quale non è possibile utilizzare un'altra fonte energetica (p.e. energia elettrica per l'illuminazione o per avviamenti elettrici).

I valori base riportati nella tab. 3.3 vengono utilizzati quali parametri per la proiezione dell'evoluzione energetica fino al 2005 e rimangono invariati per i seguenti calcoli.

		Aumento annuo	Prognosi fino all' anno 2005
Popolazione		0,15%	455.000
No. abitazioni		0,70%	165.000
Superficie abitativa	m ²	310.000	17.780.000
Superficie settore terziario	m ²	150.000	8.750.000
Crescita economica settore terziario	Mio Lire*	2% effettivi	3.060.000
Crescita economica settore industriale	Mio Lire*	2% effettivi	1.527.000
Crescita economica settore agricoltura	Mio Lire*	1% effettivo	301.000
* Prodotto interno lordo (PIL) riferito al valore monetario del 1980			

Tab. 3.3: Dimensioni determinanti lo sviluppo futuro

Queste supposizioni inerenti allo sviluppo futuro si orientano principalmente sull'andamento degli ultimi 10 anni. Si suppone inoltre che l'attuale struttura all'interno dei settori economici rimanga immutato e che il metodo di utilizzazione del settore del riscaldamento degli edifici non venga modificato.

Il modello energetico ci mostra il fabbisogno calcolato per il futuro con la conseguente quantità di energia finale e primaria come anche le quantità d'emissione di CO₂ che si andranno a creare.

Il consumo esistente di energia elettrica (1993) viene ancora sempre determinato con un fattore d'emissione di CO₂ pari a 0 (vedi Tab. 3.2). Le variazioni del consumo energetico rispetto al 1993 verranno calcolate con il fattore d'emissione per l'energia elettrica della rete nazionale: maggiore consumo positivo, risparmio negativo (abbuono). Questo determina che il valore delle emissioni di CO₂ rimane invariato, qualora il consumo e la produzione di energia idroelettrica subiscano lo stesso aumento.

Quale valore comparativo per la considerazione dei singoli parametri viene calcolato il fabbisogno energetico per l'anno 2005, fabbisogno che si dovrebbe verificare seguendo il modello energetico e secondo lo sviluppo economico quale proseguimento dell'attuale situazione, senza l'influenza di provvedimenti di risparmio o di sostituzione (scenario tendenziale).

Scenario tendenziale per il fabbisogno energetico nell'anno 2005

Con le supposizioni fatte il consumo di combustibile aumenta nell'anno 2005 a 6.140 milioni di kWh e quello dell'energia elettrica a 2.180 milioni di kWh, il consumo globale raggiungerà quindi 8.320 milioni di kWh. Questo corrisponde ad un incremento del consumo pari al 21,4% rispetto al 1993. Il valore delle emissioni di CO₂ arriva a 1.585.800 t per anno, il 45% in più del 1993. L'aumento deriva dalla crescita della popolazione e dell'economia, dall'aumento delle abitazioni e di altri edifici.

Anche la trasformazione delle abitazioni non o parzialmente riscaldate in abitazioni riscaldate completamente, contribuisce in questo senso. Si presume che entro il 2005, la superficie delle abitazioni parzialmente riscaldate scenderà dal 19% al 7,5%. Gli isolamenti termici degli edifici esistenti avranno una quota annuale dello 0,2% delle superfici, rispetto al valore attuale. Il valore energetico di riferimento per le costruzioni nuove sarà calcolato secondo la normativa vigente su scala nazionale.

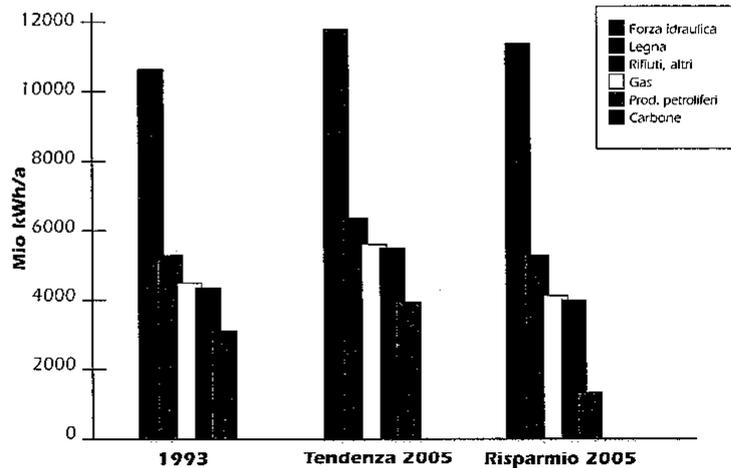
Il consumo di energia elettrica nelle abitazioni aumenterà in modo irrilevante in quanto conseguenza dell'aumento dell'impiego di elettrodomestici da una parte e la diminuzione del consumo derivante da elettrodomestici nuovi.

La produzione dell'energia elettrica da forza idraulica e da impianti di cogenerazione rimane costante sul livello attuale. Si presume inoltre che la ripartizione del fabbisogno di energia finale sulle singole fonti energetiche non subirà delle significanti sostituzioni. Il consumo di olio pesante, cherosene e carbone diminuirà leggermente, il consumo di gasolio, GPL e metano aumenterà e quello della legna rimarrà invariato.

Scenario per il risparmio del fabbisogno energetico nell'anno 2005

Qualora venissero attuati tutti i potenziali di riduzione ora ricordati e riguardanti i vari settori di consumo per il risparmio, sia termicoelettrico che della sostituzione energetica finale, il consumo d'energia finale (combustibili ed energia elettrica) potrebbe essere ridotto a 6.673 milioni di kWh (il 2,4 % in meno rispetto al 1993). Le emissioni di CO₂ diminuirebbero di 654.000 t/a in confronto all'aumento tendenziale (1.586.000 t/a). Con le 932.000 t nell'anno 2005 si raggiungerebbe un valore del 15 % inferiore a quello delle emissioni di CO₂ del 1993.

Disponibilità



Consumo

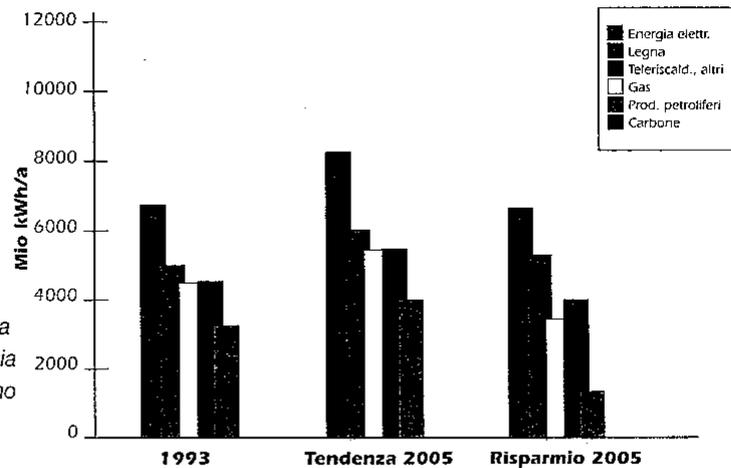


Fig. 3.3: Possibili evoluzioni future della disponibilità di energia (in alto) e del consumo energetico (sotto) in Alto Adige

		Situazione attuale 1993	Scenario tendenziale 2005	Scenario di risparmio 2005
Consumo energetico	Mio kWh	6.839	8.302 (+21%)	6.673 (-2%)
Emissioni CO₂	1000 t/a	1.091	1.586 (+45%)	932 (-15%)

Tab. 3.4: Consumo energetico ed emissioni di CO₂ del 1993 e possibili sviluppi entro il 2005

Sviluppando la produzione di energia elettrica verso la cogenerazione e l'ampliamento della forza idraulica (in una visuale globale) si otterrebbe un'ulteriore riduzione delle emissioni di CO₂ di oltre 400.000 t/a.

3.5 Provvedimenti per indirizzare lo sviluppo del consumo di energia nei diversi settori

Qui di seguito viene analizzato il contributo che determinati settori possono dare attraverso un più economico consumo di energia. Quale criterio di valutazione si utilizza la possibile riduzione dell'emissione di CO₂ (Fig. 3.4)

- Riduzione dell'energia per riscaldamento

Per i settori domestico e terziario si considera un migliore isolamento termico degli edifici esistenti e nuovi.

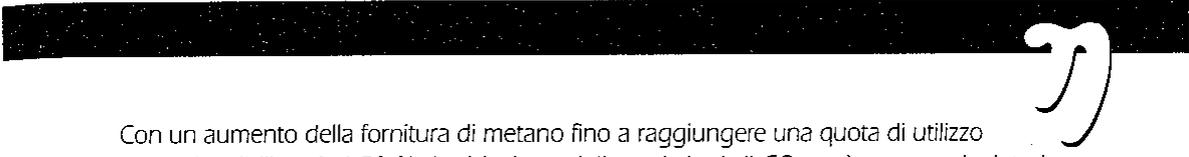
Un aumento della quota di risanamento dell'edilizia esistente dall'attuale 0,2 % annuo all' 1 % annuo comporterebbe una riduzione delle emissioni di CO₂ di 35.000 t/a nell'anno 2005. Con l'esecuzione di isolamenti termici su edifici nuovi, che riducono di 1/3 rispetto ad oggi il fabbisogno termico, si calcola di ridurre le emissioni di 34.500 t/a.

Se il risparmio termico avviene in modo simile anche nell'industria (quota di risparmio annua dell'1 %), la riduzione delle emissioni di CO₂ sarà di 6.700 t/a. Per il risparmio termico dell' 1 % sul fabbisogno energetico della produzione, le emissioni di CO₂ diminuiscono di ca. 45.000 t/a. Un potenziale molto alto per ridurre il consumo di energia finale e l'emissione di CO₂ nel settore del riscaldamento a bassa temperatura sta nella diminuzione delle perdite di trasformazione. Un aumento del 12 % del rendimento annuo dell'impianto di riscaldamento attraverso la sostituzione della caldaia comporta una riduzione di emissioni pari a 173.000 t/a di CO₂.

- Sostituzione dell'energia da combustibili

La sostituzione di carbone e prodotti petroliferi con delle fonti energetiche rinnovabili quali legna, energia solare e un maggior impiego di metano sono un'ulteriore via per ridurre l'emissione di CO₂.

Fino al 2005 si ritiene realizzabile un maggior utilizzo della legna quale combustibile, e cioè dagli attuali 270.000 mst a 400.000 mst. Si presuppone che questa maggior quantità di legna possa affluire tramite le reti di teleriscaldamento all'utilizzatore finale. Questo aumento nell'utilizzo della legna può ridurre sensibilmente (93.500 t/a) le emissioni di CO₂. A lunga scadenza è prevedibile un maggior utilizzo della legna.



Con un aumento della fornitura di metano fino a raggiungere una quota di utilizzo di combustibili pari al 50 %, la riduzione delle emissioni di CO₂ può essere calcolata in 114.900 t. Con un simile aumento verrebbero ad essere esaurite le potenzialità del metano, come fonte energetica sostitutiva.

Il potenziale del calore di recupero proveniente dall'industria utilizzabile per il riscaldamento degli edifici viene stimato in ca. 100 milioni di kWh/a, riducendo quindi le emissioni di CO₂ di 23.000 t/a.

Attraverso l'installazione di un'ulteriore quota pari a 15.000 m² all'anno di superficie di collettori solari, entro il 2005 può essere raggiunta in Alto Adige una superficie totale di 215.000 m² di collettori. La produzione termica raggiungerebbe così i 100 milioni ca. di kWh/a, le riduzioni delle emissioni di CO₂, le 23.000 t/a ca..

L'uso di energia elettrica per il riscaldamento a bassa temperatura è molto limitato in Alto Adige; la quota è del 3,5 %. Se entro il 2005 si riesce a ridurre questa percentuale della metà, le minori emissioni di CO₂ sarebbero di 19.800 t/a.

- Riduzione del consumo di energia elettrica, maggior produzione di energia elettrica

Utilizzando elettrodomestici a basso consumo energetico, si può ridurre il fabbisogno energetico. La corrispondente riduzione di CO₂ è di 65.100 t/a e quindi notevole.

Le possibilità di risparmio nell'industria e nel settore terziario sono difficilmente stimabili. La percentuale di risparmio annuo qui riportata dello 0,5 % per l'industria e dell'1 % per il terziario è una percentuale piuttosto bassa. Una riduzione significativa di CO₂ (44.400 t/a) si otterrebbe soprattutto nel terziario attraverso il risparmio di energia elettrica tramite l'impiego di apparecchi a consumo elettrico contenuto.

Un'estensione della produzione di energia elettrica attraverso impianti di cogenerazione da 2,5 MW annui (potenza di 30 MW rispettivamente 150 milioni di kWh di energia elettrica nel 2005) comporterebbe una riduzione di CO₂ pari a 53.600 t/a.

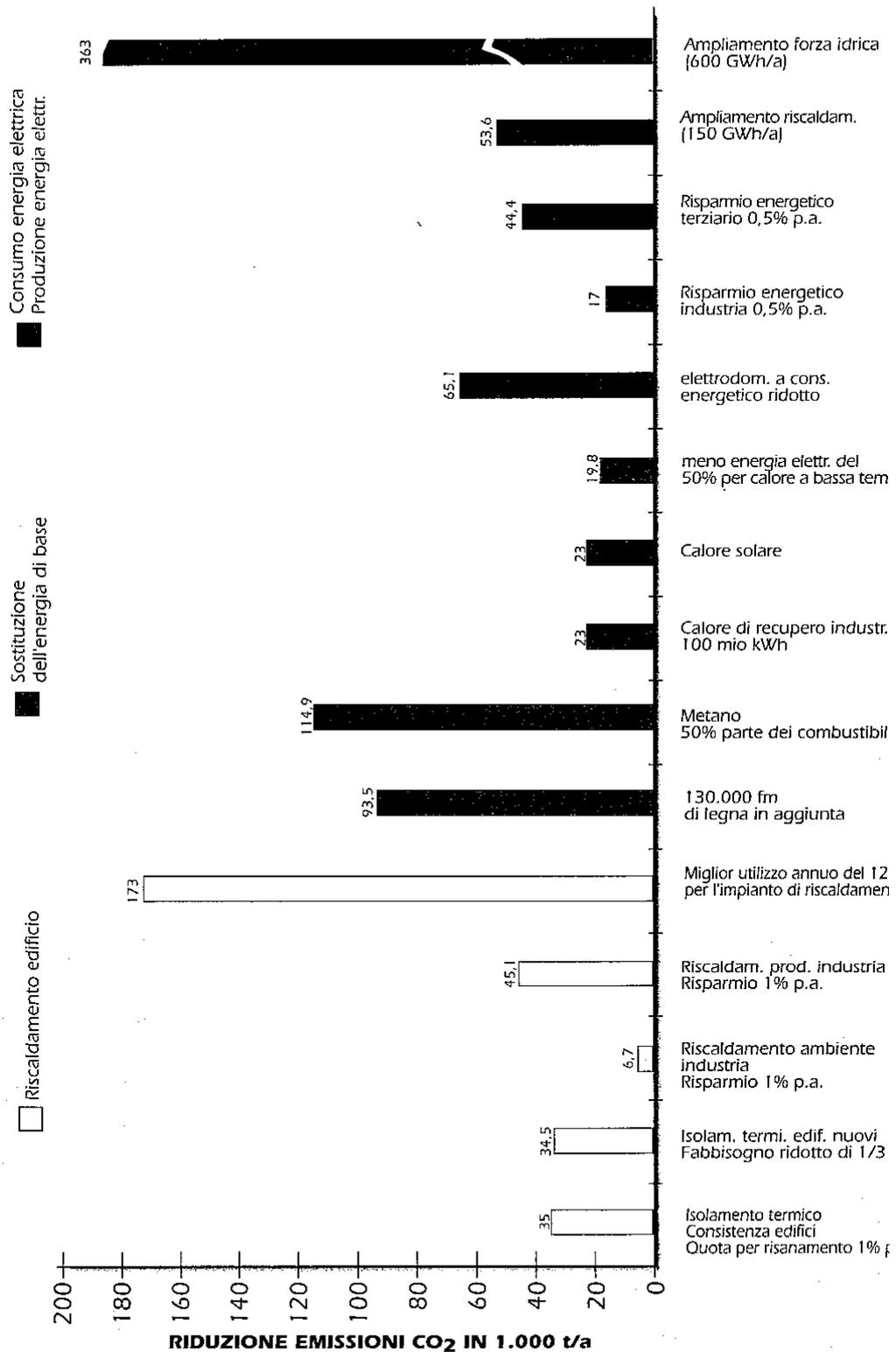
L'ampliamento del settore idroelettrico si dimostra di gran lunga il provvedimento più produttivo per ridurre le emissioni di CO₂. Se entro il 2005 verranno realizzati i 3/4 dei progetti elencati nel cap. 5.2, la produzione annua di energia elettrica aumenterà di 600 milioni di kWh (l'11 % in più di oggi). L'effetto CO₂ sarebbe di 363.000 t/a, corrispondente ad una riduzione maggiore di quella realizzabile attraverso tutti i provvedimenti per il risparmio, sul riscaldamento o attraverso la sostituzione delle forme energetiche da attuare in Alto Adige.

- Conclusioni

I provvedimenti di gran lunga più efficaci per la riduzione delle emissioni di CO₂ (vedi ill. 3.4) sono i provvedimenti per il risparmio energetico attraverso una maggiore protezione termica degli edifici, la modernizzazione degli impianti di riscaldamento e la sostituzione di energia da combustibili (maggior utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e disponibili in Alto Adige, quali legno, sole e forza idraulica, nonché del metano).

Per raggiungere la riduzione di CO₂ auspicata fino al 2005 c'è bisogno di una celere applicazione di tutti i provvedimenti menzionati con l'aiuto di tutti. La giunta provinciale dovrà valutare periodicamente lo sviluppo dei consumi energetici e gli obiettivi di risparmio raggiunti.

Fig. 3.4: Effetto di diversi provvedimenti per la riduzione di CO2





4.1 Risparmio energetico nel settore domestico

Una sensibile riduzione del consumo energetico può essere ottenuta nel settore domestico attraverso dei provvedimenti tecnici:

- **miglioramento dell'isolamento termico sia negli edifici esistenti che in quelli di nuova costruzione**
- **modernizzazione dei sistemi di riscaldamento**
- **sostituzione di apparecchi elettrici**

In seguito viene riportata la situazione attuale e vengono sottoposte alcune proposte da promuovere in considerazione del più alto potenziale di risparmio ottenibile.

La realizzazione dei potenziali di risparmio rilevati dovrebbe avvenire in primo luogo di spontanea volontà, senza alcun obbligo legislativo, e quindi ci si dovrebbe avvalere di interventi quali l'informazione e la motivazione del consumatore.

4.1.1 Miglioramento dell'isolamento termico in edifici

La situazione attuale

La base per la determinazione dell'attuale fabbisogno termico e delle future possibilità per risparmiare è la verifica dello standard termotecnico dei fabbricati in Alto Adige.

La tab. 4.1 riporta i valori medi k , per costruzioni tipo durante i vari periodi. Il valore k , coefficiente di trasmittanza termica, è una misura per la corrente termica per valutare la differenza di temperatura di 1 grado tra esterno ed interno passante in un elemento costruttivo di 1 m². Il valore dipende quindi dal tipo di materiale e dallo spessore. Minore è il valore k , minori sono anche le perdite termiche.

Elementi costruttivi	Valori-k in W/m ² ,K			
	ante 1945	1945 - 1981	post 1981	Secondo le attuali tecnologie
Muro esterno	1,8	1,3	0,7	0,3 - 0,5
Tetto (solaio)	0,9	1,1	0,9	0,2 - 0,3
Soffitto cantina	1,7	1,7	0,9	0,2 - 0,3
Finestre	3,0	3,0	2,7	1,3 - 1,8

Tab. 4.1: Valori k di alcuni elementi costruttivi in Alto Adige

La percentuale delle costruzioni esistenti prima del 1945 è del 31 % e corrisponde a 13.437 milioni di m² ca. (censimento 1991), quella delle costruzioni tra l'anno 1945 e 1981 è il 57 % circa e quella dopo il 1981 è il 12 % circa del totale. Le costruzioni in Alto Adige che dispongono di un isolamento termico alle tecnologie attuali sono molto rare.

Con questi coefficienti di trasmittanza termica ed altri dati per la geometria edile, con l'indice ricambio aria ed i dati atmosferici può essere determinato il bilancio termico per un edificio.

L'esempio della fig. 4.1 si riferisce ad un bilancio termico di un condominio con impianto di riscaldamento centralizzato funzionante a metano situato nella zona climatica E, p.es. Bolzano. Per il calcolo del fabbisogno specifico di combustibile dell'edificio è stata presa in considerazione una resa dell'impianto di riscaldamento del 68 % (corrispondente alla situazione attuale) rispettivamente del 99 % (centrale termica, dopo l'ammodernamento). Le indicazioni dei valori sulle perdite si riferiscono alla situazione originaria e dopo l'attuazione delle misure d'isolamento termico. Si può constatare che il consumo energetico in edifici vecchi in Alto Adige può essere ridotto notevolmente tramite l'isolamento termico edilizio e l'ammodernamento dell'impianto di riscaldamento.

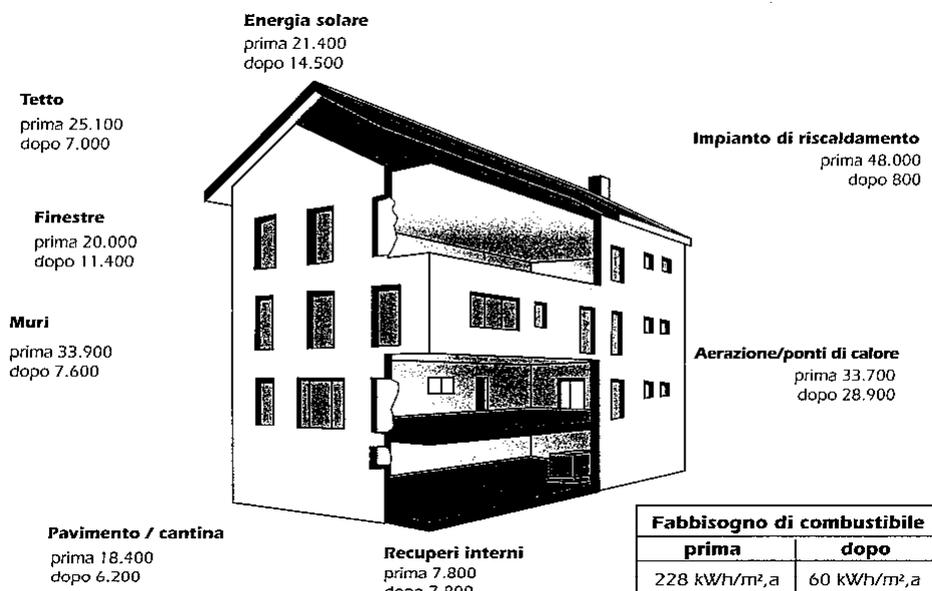


Fig 4.1: Bilancio energetico in kWh per un condominio, periodo di costruzione tra 1946-1981 nello stato originario e dopo aver eseguito delle misure di isolamento (Superficie abitativa 659 m², zona climatica E)

I calcoli sull'economicità dei provvedimenti per l'isolamento termico eseguiti dimostrano per la zona climatica E dei costi specifici per il risparmio energetico che oscillano tra le 64 e le 111 Lire/kWh. Questi provvedimenti pertanto si dimostrano economici a lunga scadenza con il riscaldamento a gasolio. Questo vale anche per la maggior parte delle iniziative con il combustibile ancora più economico in Alto Adige, cioè il metano.

Il risparmio dei costi viene anche determinato dal clima stesso e dall'isolamento termico standard. Per la zona climatica F, i costi specifici sono inferiori e cioè da 46 a 80 Lire/kWh. La differenza dei costi fra casa unifamiliare e condominio è limitata.



Il livello dell'isolamento termico nell'edilizia dal 1982 in poi è tale per cui un ulteriore miglioramento non sarebbe economico. Questi edifici per i prossimi anni non rientrano comunque fra quelli da risanare.

L'applicazione di isolamento termico di alta qualità nelle costruzioni nuove è decisamente più economico rispetto ai risanamenti eseguiti successivamente. Si dovrebbe tendere alla realizzazione di edifici a basso consumo energetico con isolazioni dello spessore di 15 cm per i muri esterni, di 24 cm per il tetto, di 10 cm per soffitto e cantina, con una migliore intelaiatura delle finestre e vetri atermici. Con questo tipo di costruzione il fabbisogno termico specifico in Alto Adige sarebbe tra i 45 kWh/m² per condomini e i 71 kWh/m² per case unifamiliari.

Nella fig. 4.2 sono indicati i valori energetici di riferimento per case uni/bifamiliari e condomini già costruiti in Alto Adige ed aventi un buon isolamento termico.

L'utilizzazione di potenziali per il risparmio energetico nel settore edilizio e precisamente nell'isolamento termico offre, rispetto a dei provvedimenti convenzionali, dei vantaggi in quanto si ha la possibilità di poter ricorrere a dei materiali e delle tecniche di lavorazione già sperimentati. Altri aspetti positivi dei provvedimenti per l'isolazione termica sono la lunga durata, il limitato costo di manutenzione ed il miglioramento del comfort.

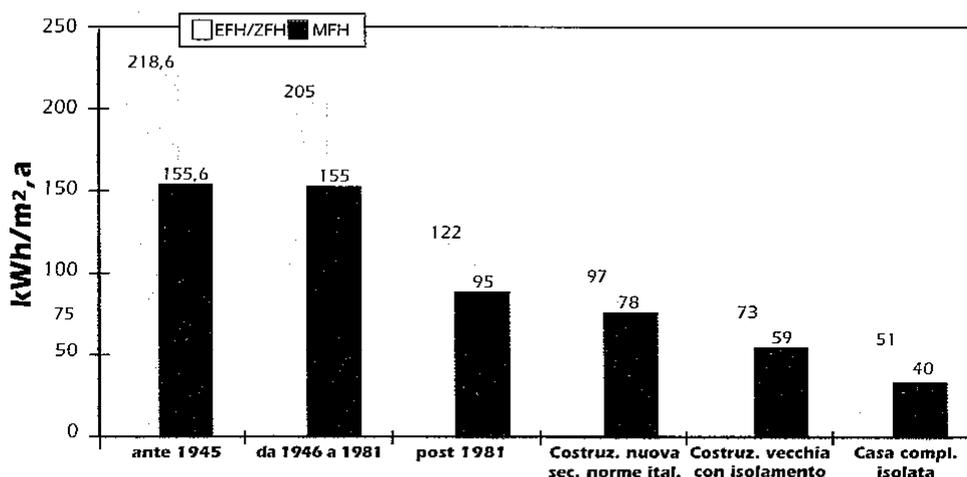


Fig. 4.2: Valori energetici di riferimento per case esistenti e nuove costruzioni (Clima E, BZ)

Provvedimenti

Lo standard minimo della protezione termica per le nuove costruzioni e per il risanamento di edifici più vecchi in Alto Adige dovrà essere aumentato secondo lo stato della tecnica ca. del 30 % rispetto alle attuali normative. Si dovrebbero pretendere i seguenti valori-k: parete esterna 0,5; tetto e solaio della cantina 0,3 ed 1,8 per le finestre. Questo intervento edilizio è economico ed è realizzabile senza restrizioni architettoniche.

Le disposizioni per le nuove costruzioni, che bisognerebbe inserire nelle disposizioni dell'edilizia comunale, possono essere definite basandosi su:

- direttiva quadro UE 93/76/CEE, fra l'altro per l'isolamento termico per nuove costruzioni
- direttiva UE 89/106/CEE - prodotti edili
- direttiva campione „Utilizzo razionale dell'energia nel settore edile“, Svizzera, 1993
- direttiva per la protezione termica, Germania, 1994

Come integrazione dovrebbero essere riviste le agevolazioni nell'edilizia abitativa in Alto Adige sia per le nuove costruzioni che per gli edifici in ampliamento, condizionando l'assegnazione di almeno una parte dei contributi al rispetto delle direttive per l'isolamento termico.

Bisognerà modificare le disposizioni nel settore edilizio in modo tale che, una maggiore coibentazione termica, rispetto all'attuale standard, non venga considerata nel calcolo della cubatura, della superficie coperta e delle distanze dai confini.

I lavori per l'isolamento termico in edifici esistenti (con più di 10 anni) sono stati incentivati negli anni passati dalla legge provinciale no. 4. Anche questa incentivazione dovrebbe proseguire eventualmente pretendendo un 'isolamento termico maggiore.

Onde evitare di produrre dei cosiddetti effetti di trascinamento per lavori di ammodernamento che dovrebbero essere effettuati comunque, verranno concessi in futuro degli aiuti d'investimento o mutui a tasso agevolato solo per dei lavori di isolamento termico completi.

La Giunta Provinciale, in collaborazione con gli istituti bancari, dovrebbe raggiungere delle condizioni favorevoli per i finanziamenti, favorendo così i provvedimenti di risparmio energetico per il riscaldamento degli ambienti.

4.1.2 Modernizzazione di impianti di riscaldamento

Dai dati disponibili, si può dedurre che il numero di impianti di riscaldamento vecchi in Alto Adige è alto. In considerazione degli alti costi del combustibile gli investimenti per la sostituzione sono ammortizzabili in poco tempo. Dato l'alto numero di caldaie che si dovranno sostituire nei prossimi anni, causa il cambiamento di combustibile e l'introduzione delle prove sulle emissioni, si dovrebbe avere come meta l'acquisto della migliore tecnologia disponibile sul mercato, risparmiando fino al 20 % di combustibile.

In questa occasione meritano un cenno anche gli altri provvedimenti atti per il risparmio energetico negli edifici come p.es. la conduzione tecnica per l'impiego energetico, il montaggio di termostati negli ambienti e sui termosifoni, sostituzione delle pompe di circolazione troppo grandi con delle pompe appropriate e a funzionamento graduale o con autoregolazione.



Provvedimenti

- L'incentivazione per la sostituzione delle caldaie secondo la legge prov.le no. 4 dovrà essere proseguita con più alti rendimenti minimi richiesti. Va considerata l'intera attrezzatura tecnica dell'impianto di riscaldamento. Le esigenze in Alto Adige dovrebbero tener conto della direttiva 92/42/CEE (recepimento come legge nazionale entro il 31.12.1997). Un'incentivazione particolare meritano le caldaie a potere calorifico e a bassa temperatura.
- La consulenza all'utente dovrebbe essere intensificata attraverso la collaborazione degli artigiani e dei fornitori di combustibile.
- Si dovrebbero istituire gradualmente controlli sulle emissioni e sui limiti degli scarichi anche per le caldaie con potenza fino a 30 kW

4.1.3 Sostituzione di apparecchi elettrici

Nel 1993 le 160.000 famiglie dell'Alto Adige hanno consumato complessivamente 400 milioni di kWh di energia elettrica. Il consumo per famiglia è quindi pari a 2.270 kWh, senza tener conto del consumo per il riscaldamento e l'acqua calda.

La durata media di un elettrodomestico è fra i dieci ed i quindici anni. La sostituzione di elettrodomestici vecchi significa in ogni modo una riduzione del consumo, in quanto praticamente tutti gli elettrodomestici oggi sul mercato, indicano un inferiore consumo di energia elettrica. Con la scelta di elettrodomestici di marca, rispetto a quelli non di marca, si ha poi un'ulteriore riduzione dei consumi che varia dal 30 al 35 % per frigoriferi e congelatori e dal 10 al 15 % per gli altri elettrodomestici

La direttiva UE 92/75/CEE prevede anche la contrassegnazione degli elettrodomestici con l'indicazione del consumo energetico e pertanto anche questo può essere uno strumento appropriato per informare l'acquirente. La decisione sull'acquisto dell'apparecchio migliore da parte del consumatore, specialmente per il privato, dovrebbe però maturare attraverso un'adeguata consulenza, anche se il prezzo di acquisto è superiore, poichè in definitiva riscontrerà un risparmio sulla bolletta dell'energia elettrica.

Provvedimenti

- Elaborazione di materiale d'informazione e consulenza attraverso l'ufficio per il risparmio energetico
- Accordo tra i distributori del settore ed i distributori di energia elettrica per una migliore consulenza agli utenti.
- Eventuali incentivazioni da parte dei distributori di energia elettrica (i costi saranno tenuti in considerazione nel prezzo dell'energia elettrica)

Non si ritiene necessario creare degli incentivi con finanziamenti provinciali per l'acquisto di elettrodomestici o attrezzature a basso consumo energetico. È da prendere in considerazione la realizzazione di un programma per la sostituzione degli scaldacqua elettrici.

4.2 Risparmio energetico nelle piccole aziende, nel terziario e nell'agricoltura

Le possibilità tecniche evidenziate nel capitolo 4.1 e riguardanti il settore degli elettrodomestici in merito alla riduzione del fabbisogno termico ed energetico sono applicabili anche per altri settori economici.

I settori delle piccole aziende e del terziario consumano in Alto Adige ca. il 28 % dell'energia. In questo settore molto eterogeneo che comprende aziende del settore terziario come anche delle piccole aziende produttrici (fino a 20 addetti), non è da sottovalutare quello alberghiero cui deve essere attribuita un'importanza particolare per quanto concerne il risparmio energetico. Circa la metà delle superfici riscaldate di questo settore riguarda ristoranti, hotel e pensioni.

Settore alberghiero

I risultati di studi fatti in Alto Adige mostrano un fabbisogno di combustibile per riscaldamento molto alto in alberghi di zone turistiche invernali, quantificato in 5 l per pernottamento. Da un'analisi dettagliata emerge che l'incidenza del costo energetico in un albergo non stagionale di Brunico (56 letti) è del 7-8 % del fatturato complessivo, di cui il 4 % per il riscaldamento e l'acqua calda.

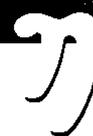
A tal riguardo esistono dei dati di comparazione in uno studio sul consumo energetico di un vasto numero di alberghi nella zona di Berna in Svizzera („Energiemanagement in der Hotellerie“ - Management energetico nel settore alberghiero - Eidgen. Drucksachen und Materialzentrale EDMZ, CH-3003 Bern). Da questo studio emerge che la quota del costo energetico sul fatturato complessivo annuo è la più indicata per poter stimare rapidamente le possibilità di risparmio di ogni singolo caso. La media del costo energetico risultava del 2,8 % sul fatturato. Per il riscaldamento il valore ottenuto era di 2,5 l di gasolio per pernottamento. È stato dimostrato che il potenziale di risparmio per i 22 hotel presi in esame era del 25 % sul riscaldamento e del 35 % sull'energia elettrica.

Questi dati indicano che le possibilità per il risparmio energetico in Alto Adige sono notevoli. Nonostante il maggior costo del gasolio, anche qui il costo energetico per energia elettrica e riscaldamento non dovrebbe superare il 3,5 % del fatturato. I valori energetici per utilizzazione annua di gasolio (risp. metano), riferiti alla superficie riscaldata, e di energia elettrica da raggiungere sono di: 15 l/m² (risp. 15 m³/m²) e 17 kWh/m².

Agricoltura

Il settore dell'agricoltura e foreste consuma ca. il 2 % di energia finale (senza carburante per i trattori) e ne rappresenta quindi la quota minore.

Un esempio per un sensato risparmio energetico nel settore dell'agricoltura sono i magazzini frigoriferi per prodotti agricoli che hanno un'alta incidenza sul consumo dell'energia elettrica in questo settore. Il consumo dell'energia elettrica può essere ridotto tramite un migliore isolamento termico delle celle frigorifere (p.es. rispettando i valori sull'isolamento termico simili a quelli per le celle frigorifere prescritti in Svizzera). Si dovrebbe anche analizzare la convenienza nel costruire magazzini frigoriferi sotterranei anche in Alto Adige come nei Paesi Scandinavi. Il vantaggio sarebbe una riduzione del fabbisogno energetico e una minor superficie edificata.



4.3 Risparmio energetico nell'industria

Il consumo energetico dell'industria in Alto Adige si ha da aziende del settore alimentare, metallurgico e chimico. Le possibilità di risparmio per questi settori vengono date fra l'altro da:

- **un miglioramento delle tecnologie di produzione, automazione della produzione**
- **un miglioramento dei forni di fusione e forni in generale**
- **un'utilizzazione di avanzate procedure per l'essiccazione e avanzate tecniche per lo scambio di calore**
- **un impiego di tecnologie trasversali per migliorare i costi e l'efficienza energetica, p.es. cogenerazione, recupero termico**
- **provvedimenti organizzativi per il risparmio termico ed energetico**

Partendo dall'attuale struttura e dal consumo energetico dell'industria, si stima prudentemente, che entro l'anno 2005 il potenziale di risparmio per il riscaldamento sarà del 12 %, quello per l'energia elettrica del 6 %.

Le condizioni generali dell'attuale produzione energetica e del rispettivo utilizzo nell'industria, p.es. lo stato d'uso delle centrali di alimentazione, la tecnologia impiegata per la produzione, l'attuale situazione di consumo ed i potenziali di risparmio presenti, dovrebbero almeno essere esaminate nel dettaglio per categorie di grande utilizzazione di energia. Questa verifica dovrebbe essere agevolata dalla Giunta Provinciale per poter successivamente concordare con l'industria i traguardi da raggiungere.

Per alcune aziende dovrebbero poi essere elaborati dei concetti approfonditi per determinare l'efficienza e la redditività dei provvedimenti migliorativi. Per l'attuazione dei provvedimenti inerenti l'uso razionale dell'energia si dovrebbero definire dei progetti dimostrativi. Per questo devono essere tenute in considerazione anche le incentivazioni dell'UE, p.es. nel quadro del programma THERMIE.

Gli obiettivi concordati con l'industria dovrebbero essere valutati regolarmente (p.es. ad intervalli di 2 anni) attraverso l'esibizione di bilanci energetici delle aziende e attraverso degli audits ambientali volontari.

È da osservare, che a direttori ed a titolari d'azienda, non è necessario fornire delle nozioni tecniche specifiche in materia di energia; piuttosto è indispensabile fornire delle indicazioni economiche di massima sui potenziali di risparmio, sui provvedimenti organizzativi, sulle possibilità d'informazione e di finanziamento, sugli aspetti economicopolitici (riduzione delle emissioni, risparmio energetico, possibile evoluzione dei costi energetici ecc.).

Provvedimenti

- Dialogo fra Giunta Provinciale ed Associazione degli Industriali/aziende per concordare degli obiettivi per ridurre il consumo energetico.
- Determinazione più precisa dei potenziali di risparmio; creazione di concetti-campione per singole aziende con incentivazione ai sensi della legge provinciale 19 febbraio 1993, no. 4.

4.4 Altri provvedimenti

Strutturazione del servizio d'informazione e di consulenza

Il servizio d'informazione e di consulenza già esistente in Alto Adige dovrà essere esteso. Per sfruttare in modo efficiente il potenziale del risparmio energetico, la popolazione dovrà poter contare su un servizio di consulenza specifico sia a livello comunale che a livello provinciale e dovrà essere costituita un'Agenzia per l'Energia dell'Alto Adige.

Come personale qualificato sono a disposizione i cosiddetti consulenti per l'energia, che hanno la necessaria preparazione e che dispongono della relativa certificazione di abilitazione in questo specifico settore.

In collaborazione con progettisti, architetti, artigiani, commercianti ed aziende energetiche dovrebbero essere elaborati dei programmi e del materiale informativo contenente le seguenti indicazioni:

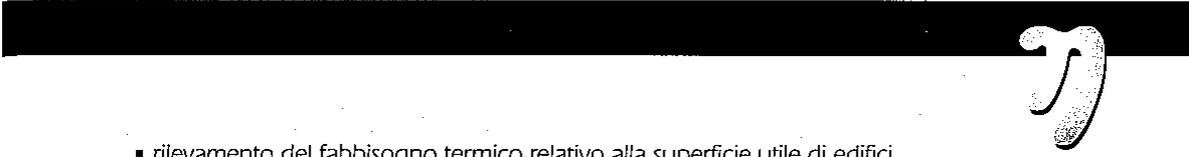
- sommario delle possibilità di risparmio nell'ambito della temperatura ambiente
- valori di riferimento per la zona e specifici per gli edifici con le relative proposte indicative per soluzioni d'isolamento particolarmente efficaci
- possibilità d'impiego di energie rinnovabili per il fabbisogno termico
- varietà d'offerte specifiche per combustibili e coefficiente di rendimento delle caldaie
- indicazioni sulla redditività di una caldaia nuova e provvedimenti di modernizzazione

Attraverso progetti elaborati si dovrebbe dare la possibilità ai clienti interessati di informarsi sui costi reali e sul risparmio effettivo.

Provvedimenti per il risparmio energetico in edifici pubblici

Come buon esempio il risparmio energetico negli uffici pubblici è di notevole importanza. I passi da seguire sono i seguenti:

- eseguire dei risanamenti modello in edifici appropriati, p.es. uffici dell'amministrazione pubblica oppure scuole.
- addestramento del personale addetto all'esercizio e alla manutenzione di edifici pubblici sulle possibilità di risparmio energetico come anche sul funzionamento economico ed ecologico degli impianti di riscaldamento.

- 
- rilevamento del fabbisogno termico relativo alla superficie utile di edifici pubblici. I dati rilevati in questo campo, p.es. annotazioni d'esercizio, dovranno essere raccolti ed elaborati centralmente per ricavare il potenziale risparmio energetico.
 - fissare dei valori di consumo energetico limite in edifici di nuova costruzione oppure in edifici risanati.

Miglioramento dei dati disponibili

Nel settore domestico non è ancora sufficientemente nota l'esatta struttura degli apparecchi utilizzati per la generazione di calore. Nell'ambito dei controlli sulle emissioni dovrebbero essere accertati i dati essenziali riguardo al combustibile utilizzato (il tipo di caldaia, la prestazione/il rendimento, il coefficiente di rendimento ecc). Principalmente si dovranno rilevare più accuratamente i consumi energetici utilizzati dai vari settori per il riscaldamento, attraverso una periodica richiesta di questi dati ai rivenditori e distributori finali. Prima del 1991 sono stati registrati i dati di vendita dei prodotti petroliferi. Queste registrazioni dovrebbero essere proseguite sistematicamente.

Con riguardo alle mete prefissate in merito alla riduzione del CO₂, la Giunta Provinciale dovrà essere informata periodicamente attraverso un rapporto sullo sviluppo del fabbisogno energetico come anche sui provvedimenti per il risparmio energetico ultimati e progettati, suddiviso per settori di consumo e riportante la relativa valutazione.

Il commercio, parallelamente all'assistenza ai clienti, dovrebbe raccogliere le informazioni circa il comportamento degli stessi nell'acquisto di apparecchi a basso consumo e metterle a disposizione dei clienti.

5 Possibilità per un approvvigionamento energetico più ecologico e per un riordinamento del settore per l'energia elettrica

5.1 Impiego di energie rinnovabili

Le emissioni di CO₂/pro capite ridotte, calcolate per l'Alto Adige, devono essere attribuite in parte all'utilizzo sostenuto di energie rinnovabili. Oltre al risparmio nel consumo, l'impiego di ogni singolo kWh di energia rinnovabile contribuisce anche alla riduzione massima raggiungibile di emissione di CO₂. In base ai criteri di valutazione esposti nel cap. 3.4 è stato stimato il potenziale di applicazione delle fonti energetiche rinnovabili quali il legno e l'energia termica solare.

5.1.1 Legna

Utilizzazione attuale

La legna da ardere è oggi la più importante fonte energetica dopo la forza idraulica. Oltre un quarto della superficie abitativa dell'Alto Adige viene riscaldata a mezzo combustibili solidi. La quota della legna è molto più grande (ca. 90 %) rispetto a quella del carbone (< 10 %).

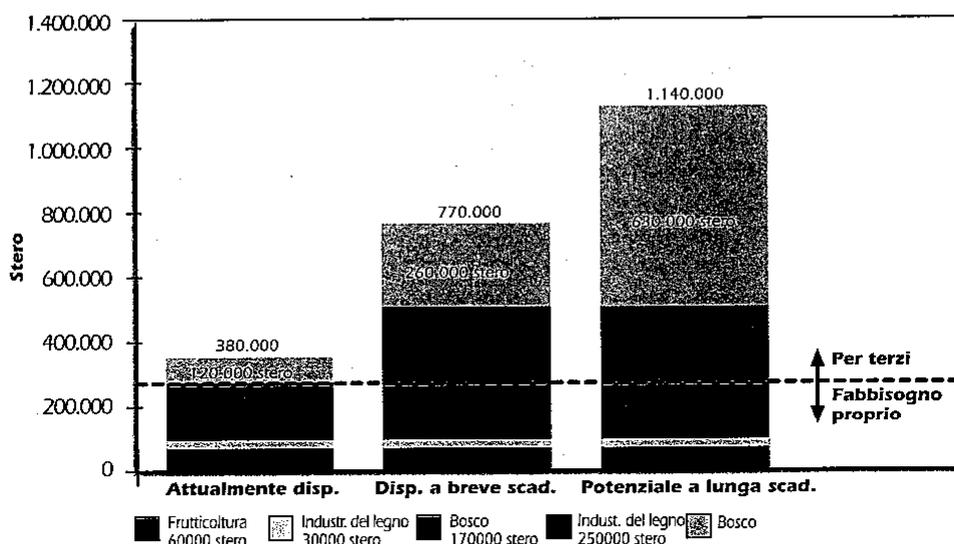


Fig. 5.1 Disponibilità di legna da ardere e rispettivo potenziale in Alto Adige (fonte: Ispettorato forestale di Merano)

A copertura del fabbisogno annuo di legna da ardere sono a disposizione 380.000 mst (fig. 5.1). La parte minore proviene dalla frutticoltura (60.000 mst) e dall'industria del legno (30.000 mst). Questa parte viene tutta utilizzata per il fabbisogno privato. Anche la maggior parte della legna da ardere proveniente direttamente dal bosco serve per il fabbisogno privato dei proprietari del bosco. La vendita a terzi è di appena 120.000 mst. Da un valore termico medio di 1.700 kWh/mst (65 % abete rosso, 25 % pino,



10 % latifoglie, 20 % contenuto acqueo) risulta che il contributo al fabbisogno energetico di legna in Alto Adige è di 560 mio kWh/a.

Potenziale

Tranne che in Val Venosta, che dispone di un patrimonio boschivo minore, le aree boschive sono distribuite abbastanza uniformemente su tutta la provincia in modo tale che fondamentalmente esistono premesse favorevoli per uno sfruttamento energetico del legno su tutto il territorio.

In un'indagine dell'Ispettorato forestale di Merano sono state interpellate tutte le aziende manifatturiere del legno, nonché un numero rappresentativo di frutticoltori e proprietari di boschi chiedendo loro la quantità di legno da ardere prodotta e consumata e le prospettive per il futuro. I risultati di questa indagine sono stati raggruppati nella fig. 5.1 e provano la possibilità di un notevole aumento dell'attuale fabbisogno.

Il prezzo del legno è qui in Alto Adige come in tutta l'Europa molto basso e quindi anche la quantità di taglio degli alberi è molto più ridotta rispetto alle possibilità. Le scorte per ettaro aumentano. I proprietari dei boschi ammettono la possibilità di poter aumentare a breve scadenza l'offerta per legna da ardere portandola a 140.000 mst, senza arrecare danni al bosco. Nel 1992 si ha avuto un volume di scarto di prodotti dalle segherie di 250.000 mst, materiale che è servito soprattutto all'industria del compensato dell'Italia settentrionale. Questi scarti potrebbero essere messi a disposizione a costi ridotti alle centrali termiche a legna. A breve ed a media scadenza si avrebbe la possibilità di raddoppiare il volume della legna da ardere rispetto a quello attuale.

Un maggiore utilizzo del legno da ardere è particolarmente sensato in centrali di teleriscaldamento situate in zone o comuni con grande disponibilità di materia prima, brevi percorsi di trasporto ed una struttura urbanistica adatta con elevata densità del fabbisogno termico.

La disponibilità di legna da ardere proveniente dal bosco potrebbe essere a lunga scadenza di ca 800.000 mst; invece non sono prevedibili altri aumenti da parte dell'industria del legno e dalla frutticoltura.

Costi

Confrontato con il gasolio o il gas, il legno è un combustibile economico. Tramutando questi prezzi in valore termico si ottiene un costo, comprensivo delle spese di trasporto a destinazione, di ca 20 Lire/kWh per i sottoprodotti delle segherie e di ca. 50 Lire/kWh per legna tagliata. Per l'uso proprio dei proprietari del bosco i costi sono ancora più bassi.

L'investimento per focolari a legna moderni ed ecologici è relativamente alto. Nella Tab. 5.1 vengono confrontati i costi fra focolari a legna con quelli a gasolio o gas. Da un simile calcolo dei costi per l'approvvigionamento termico tramite una centrale di riscaldamento a legna con tutti i dispositivi ausiliari necessari (la tubazione di distribuzione a breve distanza e la stazione di distribuzione dei singoli utilizzatori) risultano dei costi specifici franco utilizzatore di ca. 132 Lire/kWh basandosi su 1.500 ore di utilizzazione.

		Legna da ardere	Truciolì	Gasolio	Gas
Caldaia	Milioni di lire	11,0	16,0	8,5	8,0
Montaggio, serbat.	Milioni di lire	13,0	25,0	8,0	8,0
Altri	Milioni di lire	4,0	15,0	4,0	4,0
Totale investimento	Milioni di lire	28,0	66,0	20,5	20,0
Costi capitale	Milioni di lire/a	2,9	6,8	2,4	2,3
Manutenzione ecc.	Milioni di lire/a	0,6	1,4	0,4	0,4
Combustibile	Milioni di lire/a	2,8	3,0	5,1	3,7
Totali costi annui	Milioni di lire/a	6,3	11,2	7,9	6,4
Costi termici	Lire/kWh	140	186	176	143

Tab. 5.1: Costi per impianti di riscaldamento a legna risp. gasolio o gas (Prestazione dell'impianto da 30 kW, per truciolì 40 kW, 1.500 h/a, tasso d'interesse 8 %, periodo d'utilizzo: riscaldamento a legna 20 anni, riscald. gasolio e gas 15 anni)

Per un maggior utilizzo di legna negli impianti di riscaldamento con una combustione a basso contenuto di emissione, è sempre ancora necessaria l'incentivazione da parte della Giunta Provinciale. Questo vale soprattutto per centrali termiche funzionanti a legna, perché in considerazione dell'alto capitale investito inizialmente rappresentano un particolare rischio economico.

Determinante per un maggior utilizzo del legno da ardere sarà il prezzo di vendita al quale questo combustibile sarà disponibile al consumatore.

Provvedimenti

L'incentivazione dovrebbe essere prevista non solo per centrali termiche funzionanti a legna e con reti di teleriscaldamento ma anche, come finora, per riscaldamenti singoli a condizione che corrispondano a tecniche di combustione a basso contenuto di emissioni. Anche nel settore dell'industria e del terziario possono essere previsti degli impianti più grandi, indicati particolarmente per l'uso della legna quale combustibile.

5.1.2 Energia solare

Le premesse per l'utilizzo dell'energia solare in tutto l'Alto Adige sono buone. Un tetto non ombreggiato esposto verso sud è una condizione ottimale per l'installazione di un'impianto ad energia solare.

L'irradiazione solare media su una superficie orizzontale a Bolzano è di 1.300 kWh/m²/a è quindi maggiore del 15 % rispetto alle migliori zone d'oltralpe. Gli impianti solari attualmente (fine 1993) installati in Alto Adige sono 3.650 con una superficie collettori di 36.340 m². La superficiecollettore per abitante è molto alta ed è 5 volte superiore rispetto alla media UE. Il contributo termico dei collettori è pertanto del ca. 0,7 % del fabbisogno energetico per temperature basse. I costi per il riscaldamento dell'acqua variano da 280 a 420 Lire/kWh, questo anche in zone con un'alta irradiazione e sono sempre ancora più alti rispetto ai costi di riscaldamento dell'acqua con il gasolio o il metano. Senza l'incentivazione, il sistema di riscaldamento d'acqua con energia solare è più caro rispetto ad altri sistemi convenzionali anche in Alto Adige. Con impianti solari più grandi che possono produrre in edifici grandi e in nuovi insediamenti oltre all'acqua sanitaria anche fino al 40 % del riscaldamento, si ottengono costi per il riscaldamento più vantaggiosi (da 160 a 200 Lire/kWh).



La trasformazione diretta di luce solare in energia elettrica tramite celle solari viene definita energia fotovoltaica. L'energia fotovoltaica è tecnicamente pronta per l'utilizzo. Il costo per la produzione di energia elettrica è tuttavia ancora lontano dal limite di economicità (da 1.100 fino a 1.600 Lire/kWh). L'impiego economico si limita alla produzione di piccole quantità di energia elettrica in zone isolate sprovviste dal servizio elettrico, p.es. rifugi alpini. Fino al 2005 non è prevista una sensibile riduzione dei costi e pertanto l'energia fotovoltaica non avrà un'importanza significativa nell'economia dell'energia.

Provvedimenti

Per fare sì, che questa evoluzione possa continuare, dovranno essere aumentate le attuali incentivazioni. Sarebbe consigliabile tramutare l'attuale contributo fissato in una percentuale sui costi d'investimento, in un contributo per m² di superficie-collettore. Ciò presuppone la definizione tecnica delle condizioni minime in merito al rendimento e la qualità dei collettori.

Con grandi impianti di collettori solari, che non riscaldano solo l'acqua, ma che producono anche calore per gli ambienti, i costi d'esercizio sono minori e si avvicinano al limite di redditività. Le costruzioni nuove delle cooperative edilizie oppure fabbricati comunali (scuole, ospizi, ospedali, piscine) sarebbero molto adatti. Per l'acquisizione di esperienze con degli impianti di collettori così grandi, sarebbero auspicabili dei progetti pilota. Un impianto di grande dimensione è stata realizzato a Verano.

Non sembra necessario aumentare l'incentivazione per la produzione di energia elettrica da celle solari oltre alla quota già esistente per l'utilizzo termico dell'energia solare in Alto Adige.

5.1.3 Altre energie alternative

Energia eolica

L'utilizzazione economica dell'energia eolica è solo possibile in zone con una velocità media del vento di almeno 4,5 m/s. Le misurazioni della velocità del vento in Alto Adige sono limitate e dimostrano che solo nelle zone montane si trovano alcune ubicazioni adatte. Per un utilizzo specifico dell'energia eolica è necessario elaborare un'atlante provinciale delle velocità medie del vento. L'utilizzazione dell'energia eolica avrà pertanto anche per il prossimo futuro un'importanza molto limitata.

Biomassa

Delle biomasse fanno parte, oltre al legno e le piante da campo anche il biogas derivante dall'allevamento di bestiame. L'utilizzazione energetica dalle piante non ha senso in Alto Adige. Gli esempi di impianti biogas sono rari in Alto Adige. Poche sono le aziende agricole con un numero di capi di bestiame sufficienti per la costruzione di un impianto di biogas (almeno 40 capi). Si può pertanto partire dal presupposto che gli impianti a biogas fino al 2005 non contribuiranno in modo significativo alla produzione di energia. Tuttavia potrebbe essere sensata l'incentivazione di alcuni progetti pilota.

Geotermia

Finora la geotermia non è stata usata in Alto Adige come fonte di calore. Sull'esistenza di fonti geotermiche non si dispone di dati geologici fondati. In alcune zone esiste interesse a delle trivellazioni campione per la ricerca di risorse geotermiche e alla realizzazione di progetti per lo sfruttamento di questa energia, qualora le trivellazioni dovessero dare dei risultati positivi. Lo sfruttamento di energia geotermica comporta nel singolo caso un rischio economico non indifferente. Con le attuali informazioni disponibili non è stimabile il contributo energetico che l'energia geotermica possa dare in Alto Adige.

Per poter disporre di migliori conoscenze geologiche sulla geotermia dovrebbero essere eseguite, con incentivazioni da parte della Provincia, delle trivellazioni campione in zone che si ipotizzano adatte.

Energia da rifiuti e da acque reflue

Lo sfruttamento energetico dei rifiuti e delle acque reflue nelle infrastrutture esistenti o in progetto (inceneritori, discariche, depuratori) ha già raggiunto un elevato livello. In futuro lo sfruttamento energetico dovrà far parte delle progettazioni fin dall'inizio.

5.2 Produzione di energia elettrica da forza idraulica e da impianti di cogenerazione

5.2.1 Centrali idroelettriche esistenti

In Alto Adige sono attualmente in esercizio ben 510 centrali idroelettriche (vedi tab. 5.2). Le grandi centrali idroelettriche con una potenza nominale superiore a 3.000 kW producono ca. il 93 % di energia elettrica ricavata dalla forza idraulica. Queste centrali idroelettriche sono collegate con la rete nazionale ad alta tensione.

Tab. 5.2: Dimensioni delle centrali idroelettriche in Alto Adige (Situazione ott. 1994)

Dimensione	Numero	Potenza MW
oltre 3.000 kW	25	670,3
220 a 3.000 kw	49	38,8
inf. a 220 kW	436	18,5
Totale	510	727,6

Il fabbisogno annuo di energia elettrica in Alto Adige è di 1.795 mio kWh ca. il 37 % del potenziale idraulico attualmente utilizzato. L'importanza dell'energia prodotta nelle piccolissime centrali idroelettriche di ca. 116 milioni di kWh, deve essere visto in relazione all'energia elettrica consumata in Alto Adige.

La premessa per un'utilizzazione economica ed ecologica dell'energia elettrica da centrali idroelettriche in Alto Adige è la conduzione in collegamento con centrali termiche attraverso una grande rete di distribuzione. Questa situazione viene data oggi dal collegamento nella rete nazionale ad alta tensione, che a sua volta è parte integrante della rete di distribuzione



europea. Una grande rete di distribuzione permette l'utilizzo totale del potenziale di energia-idraulica e porta ad una conseguente riduzione dell'impiego di metano, gasolio e carbone nelle centrali termiche.

Nella tab. 5.3 viene riportata la potenza nominale e la produzione media/annua delle centrali idroelettriche di medie (da 220 kW a 3.000 kW) e di grandi (superiore a 3.000 kW) dimensioni.

Tab.: 5.3 Centrali idroelettriche esistenti in Alto Adige

Centrale elettrica nome	Nome Scadenza concessione	Potenza media - MW	Produzione media Mto kWh/a
ENEL			
S. Antonio	non definito	42,3	260
Rio de Pusteria	non definito	13,1	89
Lappago	non definito	7,4	64
S. Valburga/Ultimo	non definito	15,5	93
Bressanone	non definito	77,9	530
Ponte Gardena	non definito	9,7	62
Sarentino	non definito	12,8	93
Molini/Tures	non definito	9,0	60
Cardano	non definito	104,2	705
Lana	non definito	29,2	215
S. Pancrazio	non definito	17,2	104
Fontana Bianca/Ultimo	non definito	2,2	18
Pracupo/Ultime	non definito	0,3	13
S. Floriano/Egna	non definito	23,8	506
Pontives	non definito	0,7	7
Versciaco	non definito	2,3	17
Selva di Gardena	non definito	1,1	7
Brunico/Stegona	non definito	1,5	8
EDISON			
Glorenza	1998*	36,6	269
Castelbello	1998*	60,2	448
Mariengo	1983*	30,7	250
Ponte Gardena	1989*	38,1	244
Premesa	1990*	6,7	50
Lasa	2011	27,6	222
Brunico	2014	24,7	158
Curon	2021	6,3	45
Prati/Vizze	1986*	12,2	84
AEC (Aziende Elett. Consorz.)			
Senales	1994*	3,7	15
Tel/Parcines	1983*	16,8	144
Naturno	2023	39,4	316
Cardano	2009	2,2	19

*Concessione prorogata provvisoriamente

Centrale elettrica nome	Nome Scadenza concessione	Potenza media - MW	Produzione media Mio kWh/a	1)
Brunico	2045	5,2	31,2	
Flodige	2009	0,29	1,76	
Quarazze	2009	0,38	2,30	
Campo Tures	2009	0,28	1,66	
Bozano	1998	0,45	2,68	
Fortezza	2002	0,72	4,33	
Marebbe	2008	0,68	4,09	
Moso/Passiria	2005	0,40	2,37	
Brennero	2016	0,27	1,61	
Silandro	2020	0,77	4,60	
Nova Levante	2024	0,33	1,97	
Schmelze	2018	0,56	3,38	
Bozano	2022	0,55	3,30	
Fortezza	2009	0,51	3,08	
Parcines	2006	0,34	2,05	
Gais II	2006	0,75	4,50	
Valle di Casies	2012	0,28	1,67	
Ischerrin	2010	0,34	2,05	
Brunico/Moessmer	2012	0,63	3,79	
Laces	2012	1,13	6,78	
Tires/Kantun	2012	0,78	4,65	
S.Leonardo/Gomion	2012	0,61	3,64	
Tires/Ischamin	2009	0,29	1,75	
Gais I	2009	0,86	5,17	
Maso Corto I Senales	2014	1,55	9,30	
Parcines	2014	0,53	3,20	
S.Candido/Merschach	2014	0,59	3,55	
Funes	2016	0,43	2,55	
Valle di Casies/Karbach	2011	1,14	6,83	
Val di Vizze	2009	0,24	1,41	
Rasuna-Anterselva	2009	0,37	2,22	
S.Leonardo/Valtina	2020	0,51	3,06	
Brunico/Hydrohaco	2009	0,92	5,54	
Vipiteno	2009	0,42	2,52	
Prato allo Stelvio	2009	0,64	3,82	
S.Leonardo	2016	2,67	16,04	
Marebbe/Mantena	2023	0,39	2,35	
Stelvio/Solda	2019	1,05	6,32	
Rio Molino Il Prato a. Stelvio	2020	0,43	2,55	
Monguello	2009	0,75	4,52	
Alta Val Badia	2020	0,41	2,45	
Rio Bianco	2045	3,00	18,00	

1) Stimato con 6000 h/a

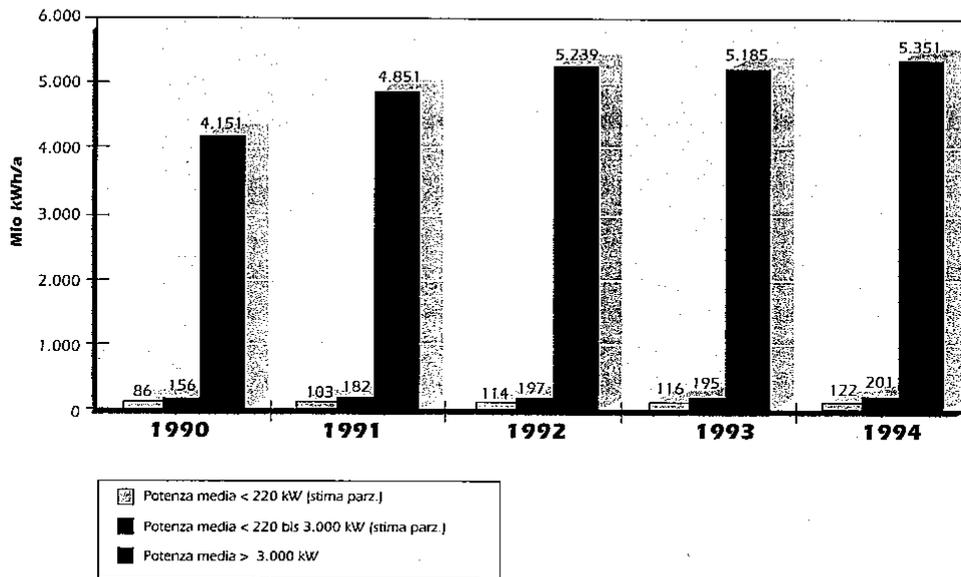


Fig. 5.2: Produzione di energia delle centrali idroelettriche piccole, medie e grandi in Alto Adige negli anni dal 1990 al 1994

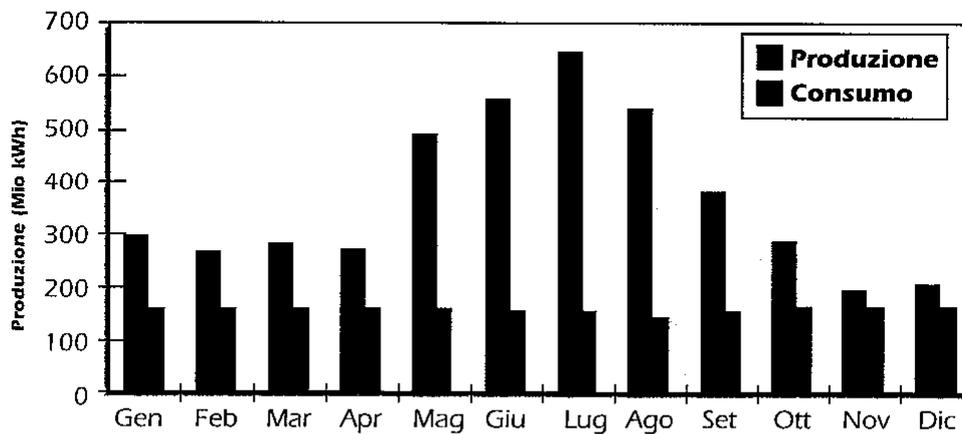


Fig. 5.3: Produzione di energia mensile da forza idrica e consumo energetico in Alto Adige (Fonte: LI 91)

Nella fig. 5.2 viene indicata la produzione di energia dalla forza idraulica per gli anni dal 1990 al 1994. La produzione viene suddivisa fra piccole, medie e grandi centrali idroelettriche.

La produzione di energia elettrica è soggetta alle forti oscillazioni stagionali della quantità di deflusso idrico come si può notare dai valori mensili di produzione nella fig. 5.3. In estate si raggiunge un valore doppio o triplo di quello invernale. Il consumo invece è solo in una minima parte condizionato dalla stagione, tendenzialmente più alto d'inverno rispetto all'estate.

Redditività delle centrali idroelettriche esistenti

I costi delle centrali idroelettriche sono prevalentemente quelli di finanziamento ed ammortamento del capitale impiegato per la costruzione della centrale stessa, i costi del personale ed i costi di manutenzione.

Per le centrali idroelettriche nuove, i costi di produzione vengono determinati per la maggior parte dai costi per il capitale investito. Per le centrali idroelettriche già in funzione da qualche decennio, non si hanno più questi costi di capitale. Pertanto solo i costi per il personale e quelli di manutenzione sono rilevanti per la determinazione dei costi di produzione.

I costi di produzione per l'energia elettrica sono generalmente dei dati interni all'impresa che non vengono pubblicati. Dalle informazioni disponibili risulta che i costi di produzione per l'energia elettrica da impianti vecchi si aggirano fra 10 e 40 Lire/kWh. Il valore inferiore viene raggiunto con gli impianti automatizzati e quindi con dei costi per il personale più bassi. In confronto alle centrali termiche che utilizzano gasolio oppure gas come combustibile, le centrali idroelettriche esistenti da decenni sono molto più redditizie.

5.2.2 Ampliamento dello sfruttamento idroelettrico

Rinnovamento e potenziamento delle centrali idroelettriche esistenti

La potenza di una centrale idroelettrica viene determinata dal salto, dal volume della portata d'acqua e dal coefficiente di rendimento. I miglioramenti da apportare a costi ridotti a centrali idroelettriche già esistenti sono le misure volte ad aumentare la portata d'acqua ed il coefficiente di rendimento.

Il rendimento migliore si raggiunge attraverso l'impiego di nuove turbine con delle giranti ottimizzate idraulicamente e dei generatori con dispersioni ridotte. L'aumento della potenza corrisponde all'aumento del coefficiente di rendimento ed è al massimo fra il 5 e l'8 %. I provvedimenti per aumentare il coefficiente di rendimento sono efficaci durante l'intero periodo di esercizio, sia esso a portata massima che minima. L'esecuzione tecnica del provvedimento ed i rispettivi costi devono essere esaminati singolarmente.

Durante gli anni passati, molte vecchie centrali idroelettriche sono state trasformate in modo da rendere possibile l'automatizzazione e il loro telecomando. Oltre a questi provvedimenti per la riduzione dei costi d'esercizio su alcuni impianti ENEL ed EDISON sono state rinnovate o sostituite anche le giranti mobili delle turbine e sostituiti i trasformatori. Questi provvedimenti hanno dato dei risultati positivi relativamente al coefficiente di rendimento.

Oltre all'aumento del coefficiente di rendimento sopra descritto, la produzione di energia elettrica di alcune centrali potrebbe essere aumentata attraverso l'utilizzo di una portata



maggiore di acqua (in estate). Da osservare che in ogni caso è indispensabile ottenere la concessione da parte della Provincia.

Le centrali idroelettriche ENEL si trovano in una situazione particolare. Per queste non esiste oggi una data di scadenza della concessione (vedi tab. 5.3). È probabile che per il futuro L'ENEL, come industria privata, non potrà più contare su questo diritto speciale.

Progetti per la costruzione di impianti medi e grandi

Nello studio sull'autoproduzione di energia idroelettrica (1980) vengono illustrati ca 40 progetti; di questi ca. la metà sono oggi ancora attuali. Per determinare il potenziale della forza idraulica sfruttabile sono stati elaborati dei progetti. I costi di realizzazione sono stati adeguati allo stato attuale (1994) per poter eseguire una verifica sulla redditività. I conteggi sulla redditività si basano soprattutto sui dati di costruzione dei singoli progetti proposti.

La verifica dei costi e la stima degli stessi non è uniforme e pertanto anche i costi di produzione dell'energia elettrica possono essere confrontati solo in parte.

I costi di produzione per l'energia elettrica risultanti dai calcoli per 16 progetti sono risultati inferiori alle 100 Lire/kWh. Il potenziale idraulico previsto da questi 16 progetti raggiunge ca. 324 MW ed 809 milioni di kWh di maggiore produzione di energia elettrica (+ 16,5 %). Questa ulteriore produzione di energia elettrica corrisponde a quasi la metà del consumo di energia elettrica in Alto Adige. Questi progetti devono ancora essere sottoposti alla valutazione di impatto ambientale pertanto il potenziale effettivamente realizzabile è da preventivare più basso fino al 2005.

Costruzione di nuovi piccoli impianti

Entro la fine del 1994 sono state presentate domande per 28 centrali (potenza complessiva 23,2 MW) con dimensioni fra 220 e 3.000 kW e per 125 impianti (potenza complessiva 2,4 MW) con dimensioni inferiori a 220 kW. Il totale del potenziale di produzione idroelettrica è di ca. 154 milioni di kWh/a, gli impianti piccoli, inferiori a 220 kW contribuiscono con 14,6 milioni di kWh/a. Questi dati dimostrano che gli impianti piccoli con potenze inferiori a 220 kW, nonostante un considerevole potenziamento, riescono a coprire solo una piccola percentuale del consumo di energia elettrica dell'Alto Adige.

Economicità di nuovi impianti

Le condizioni generali a livello europeo e nazionale avranno una notevole influenza sull'economicità di nuovi impianti, p.es. la liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica e la conseguente probabile sovrapproduzione di energia elettrica nella rete europea. Questa tendenza in Italia ha portato alla recente modifica delle disposizioni CIP in merito. La convenienza di impianti in progetto deve essere quindi verificata caso per caso.

5.2.3 Utilizzo della forza idraulica e ambiente

Per la costruzione di centrali idroelettriche in passato non è stata prestata la necessaria attenzione alla tutela dell'ambiente. Prescrizioni successive per le centrali idroelettriche già esistenti, p.es. nel caso di proroga di una concessione idrica, si potranno riferire eventualmente alla determinazione di una maggiore quantità d'acqua residua. Per quelle centrali idroelettriche che a tutt'oggi hanno una concessione senza prescrizione sulla quantità d'acqua residua, dovrebbe essere auspicabile una nuova determinazione della quantità di acqua residua.

Per nuovi progetti di centrali idroelettriche con una potenza media superiore a 3.000 kW, la legge provinciale no. 27 del 07/07/1992 prevede la valutazione di impatto ambientale (V.I.A.). Per impianti di potenza inferiore a 3.000 kW viene applicato un procedimento semplificato.

L'impatto di una centrale idroelettrica sull'ambiente si manifesta principalmente sulle acque e sul paesaggio. Qui di seguito, senza pretesa di completezza, vogliamo elencare alcuni aspetti da osservare per la progettazione di nuove centrali idroelettriche.

L'effetto diretto di una centrale idroelettrica sulle acque è il prelevamento dell'acqua sul tratto sfruttato. La quantità di acqua residua, nel tratto fra la derivazione e il rilascio o la riimmissione delle acque ha lo scopo di garantire lo spazio vitale alle biocenosi in essa viventi, anche se solo in forma limitata. Indipendentemente dalla quantità dell'acqua residua, anche l'invaso delle acque è un ostacolo per la libera migrazione degli esseri viventi. Queste conseguenze dovrebbero essere evitate nel limite del possibile attraverso delle strutture tecniche o dei provvedimenti per la tutela delle acque.

Le variazioni oppure i danni allo spazio vitale da interventi sulle acque non si manifestano in modo chiaro ed immediato. Per questo motivo sarebbe giusto far eseguire studi limnologici prima e dopo la realizzazione di questi progetti. In questo modo può essere motivata la richiesta di eventuali diversi provvedimenti di compensazione. Le zone naturali dei torrenti di montagna non dovrebbero essere toccate, anche se fuori da parchi tutelati, se costituiscono un biotopo particolare.

L'effetto ancora tollerabile per il paesaggio deve essere esaminato in connessione con la rispettiva posizione di realizzazione. Per contenere il più possibile l'impatto sul paesaggio esistono delle possibilità tecniche come p.es. la riduzione al minimo della costruzione di derivazioni d'acqua, la condotta in roccia e la costruzione di una caverna per la centrale.

Quantità dell'acqua residua

La quantità dell'acqua residua è subordinata alle vigenti disposizioni riguardante la superficie del bacino idrografico nel punto di derivazione. La quantità d'acqua residua minima a valle della derivazione deve essere superiore a 2 l/s per km². La tab. 5.5 riporta come esempio le portate d'acqua di deflusso rilevate negli anni nonché la quantità residua calcolata nei



corsi d'acqua dell'Adige e dell'Aurino. Quale paragone della regolamentazione in Alto Adige in materia della quantità d'acqua residua vengono indicate anche quelle secondo la formula-Matthey (regolamentazione in Svizzera) e quella proposta in Baviera (1/10 della quantità media d'acqua di deflusso in MQ).

In Austria non esiste né su scala nazionale né provinciale una regolamentazione che determina la quantità d'acqua minima residua da rispettare. Nei singoli casi è un esperto che, sulla base di un parere scritto, determina la quantità dell'acqua residua. Non tutti gli esperti adottano lo stesso metodo per la determinazione della quantità minima residua, variando questa da 1/10 di MQ, MNO, NNO oppure a parametri morfologici (p.es. 30 l/s per m di larghezza del corso d'acqua). A volte vengono anche fissati dei valori variabili oppure graduali per stagione della quantità d'acqua residua.

La fig. 5.4 riporta un confronto tra un numero consistente di punti di misura eseguiti nelle acque dell'Alto Adige in diversi anni della quantità minima d'acqua di deflusso NNO e della quantità d'acqua residua Q dot per una dotazione di 2 l/s km².

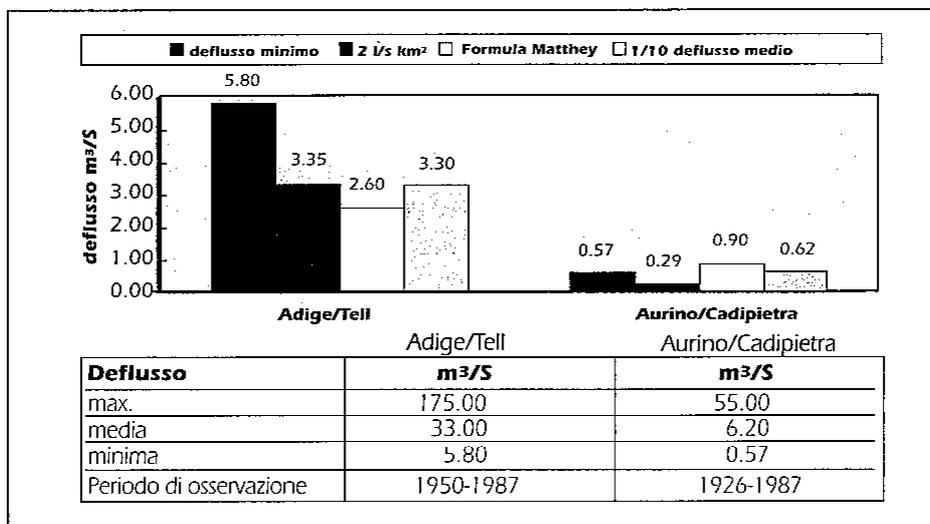
La quantità d'acqua residua prescritta corrisponde spesso alla metà della portata di deflusso minima rilevata (NNO).

Per motivi di tutela delle acque, viene spesso richiesta una determinazione della quantità media del minimo deflusso (MNO), quale valore di riferimento per la quantità d'acqua residua. La discussione sulla quantità d'acqua residua mostra che ogni determinazione di un valore di riferimento ha un carattere arbitrario. Per questo motivo la determinazione di ogni singolo caso dovrebbe avvenire prendendo in considerazione dei parametri morfologici quali la profondità dell'acqua, la larghezza effettiva del corso d'acqua nonché la situazione ecologica delle acque.

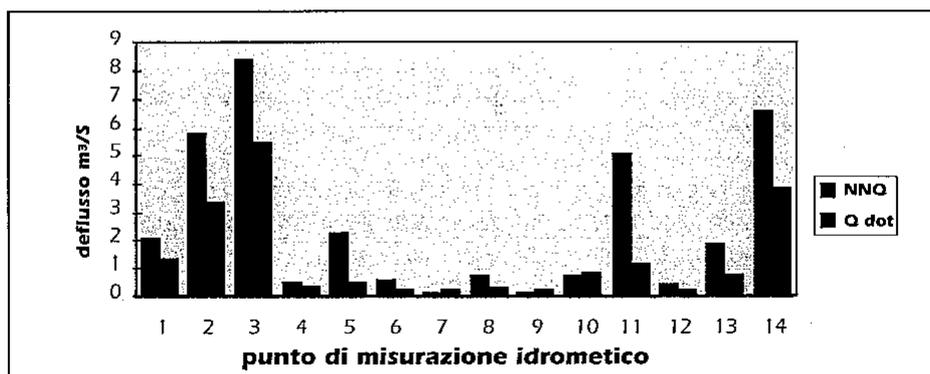
E' inoltre indispensabile la compatibilità tra l'utilizzazione della forza idraulica ed altre utilizzazioni economiche come p.es. per l'irrigazione ecc. oppure l'utilizzo dell'acqua per la miscelazione con le acque provenienti dagli impianti di depurazione.

Le attuali disposizioni in merito alla quantità d'acqua residua hanno il vantaggio pratico di poter determinare, senza dover installare particolari piezometri nel relativo corso d'acqua, un valore di riferimento senz'altro utilizzabile attraverso la determinazione cartografica del bacino idrografico.

Per ogni nuova centrale idroelettrica si pone la domanda, se il valore di riferimento esistente per la quantità d'acqua residua è sufficiente oppure se la situazione richiede un nuovo orientamento secondo il valore della quantità minima dell'acqua di deflusso (NNO).



Tab. 5.5: Quantità di deflusso e quantità d'acqua residua calcolate per due stazioni di misura nell'Adige e nell'Aurino



- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 Adige presso Spondigna | 8 Aurino presso Cadipietra |
| 2 Adige presso Tel | 9 Rio di Riva presso Riva in Valle |
| 3 Adige presso Castelfirmiano | 10 Aurino presso Kernaten |
| 4 Rio di Mareta presso Vipiteno | 11 Aurino presso S. Giorgio |
| 5 Rienza presso Monguelfo | 12 Rio di Marebbe presso Longega |
| 6 Rio di Casies presso Pichl | 13 Rio Gader presso Montagna |
| 7 Rio di Anterselva presso Salomonsbrunn | 14 Rienza presso Vandoies |

Fig. 5.4 Confronto della quantità minima d'acqua di deflusso (NNQ) e quantità d'acqua residua calcolata (Q dot)

Progetti quadro per l'utilizzo dell'energia idrica nelle valli principali

Per un corretto potenziamento nell'utilizzazione dell'energia idraulica con minimo impatto, sarebbe auspicabile l'elaborazione di progetti quadro per le valli principali. In questi progetti quadro dovrebbero essere trattati dettagliatamente tutti gli aspetti importanti per lo sfruttamento energetico delle acque. Per questo si rende necessario



fare il rilievo della situazione e raccogliere tutti i dati delle singole acque prendendo in considerazione i seguenti aspetti:

- Topografia della zona osservata
- Dati idrologici e morfologici delle acque
- Stato attuale sull'utilizzazione delle acque ai fini energetici
- Utilizzazione dell'acqua per altri scopi (derivazioni, immissioni)
- Qualità chimica delle acque
- Presenza di pesci, microfauna, situazione delle acque quale spazio vitale,
- Raccomandazioni per il rispetto della quantità d'acqua residua
- Utilizzo del suolo nella zona osservata, paesaggio
- Ulteriori aspetti della protezione della natura e dell'ambiente

Le proposte dei progetti già esistenti e gli studi per l'utilizzazione della forza idraulica dovrebbero essere raggruppati e valutati nel contesto del quadro generale.

Le informazioni dovrebbero essere elaborate nel quadro generale in modo tale, da poterle utilizzare al momento della valutazione d'impatto ambientale e dell'istruttoria di concessione. Questo facilita e semplifica la valutazione di impatto ambientale in quanto per ogni progetto si utilizzano gli stessi criteri di valutazione.

Il quadro generale dovrebbe avere anche in futuro delle raccomandazioni motivate in merito al massimo utilizzo dell'energia idraulica tollerabile nella zona presa in esame. Questo può avvenire attraverso una limitazione del numero di derivazioni e di centrali idro-elettriche. Anche la limitazione della lunghezza complessiva e della parte percentuale del tratto d'acqua residua in una determinata zona, potrebbe essere un sistema per procedere. La raccomandazione per delimitare l'utilizzo della forza idraulica non si dovrebbe limitare alle grandi o medie centrali, ma indicare anche le possibilità ed i limiti per centrali piccole e piccolissime.

La Giunta Provinciale ha disposto l'elaborazione di un piano quadro per la zona di Tures e la Valle Aurina (Utilizzazione della forza idrica Tures-Valle Aurina, Tauernplan Consulting, Dic. 94), per confrontare e valutare in particolar modo le varianti dei progetti esistenti. Da questa relazione si rileva l'importanza di poter disporre di una tavola sinottica per una determinata zona, giungendo ad un'impostazione ottimale per l'utilizzazione della forza idraulica. L'esame di un singolo progetto comporta il rischio di non prendere in considerazione soluzioni alternative che sarebbero preferibili se si considerassero tutti gli aspetti.

Rispettando le disposizioni per la tutela del paesaggio e delle risorse idriche si dovrebbe cercare un incremento moderato dell'energia idraulica. Con riguardo alla diminuzione delle emissioni di CO₂ (ed altre sostanze nocive) l'incremento dell'energia idraulica è il provvedimento di gran lunga più efficace. Inoltre questi progetti sono per la maggior parte economici, cosicché non è necessario alcun contributo finanziario da parte della Giunta Provinciale, oppure al massimo, soltanto uno modesto.

Provvedimenti

Si deve raggiungere, nel rispetto della tutela del paesaggio e dell'ambiente, un moderato potenziamento dell'energia da forza idraulica attraverso la costruzione di nuove centrali idroelettriche ed un aumento delle prestazioni delle centrali idroelettriche già esistenti, tenendo in considerazione però le nuove condizioni che si determineranno attraverso l'attuazione della direttiva sull'elettricità dell'Unione Europea e la nuova regolamentazione del mercato elettrico italiano.

Nuovi impianti - progetti:

- Elaborazione di piani quadro per l'utilizzazione dell'acqua nelle singoli valli, contenenti tutte le informazioni necessarie per la valutazione di progetti per centrali idroelettriche
- Attuazione della valutazione d'impatto ambientale per i singoli progetti; assegnazione di nuove concessioni per l'utilizzo dell'acqua nel rispetto della tutela dell'ambiente.

Centrali idroelettriche esistenti:

- Raccomandazioni ai gestori degli impianti circa i provvedimenti tecnici da adottare per aumentare il coefficiente di rendimento e per una migliore tutela dell'ambiente.
- Esame del singolo impianto in merito all'eventuale aumento della quantità dell'acqua utilizzabile in estate (senza compromettere la quantità d'acqua residua)

5.2.4 Cogenerazione

Condizioni favorevoli per l'uso della cogenerazione si possono trovare nel settore industriale, soprattutto in quelle imprese, che adoperano calore a temperature non troppo alte. Un altro campo d'impiego per l'uso della cogenerazione è l'approvvigionamento di calore per riscaldamento di singoli edifici oppure per zone teleriscaldate. Gli impianti di cogenerazione sono pertanto un'ottima integrazione dell'energia idraulica.

I possibili esercenti di impianti di cogenerazione possono essere aziende industriali, imprese comunali di servizi, aziende fornitrici di metano o energia elettrica. I fattori determinanti per la redditività di un impianto di cogenerazione sono: l'acquisto del combustibile (prevalentemente metano), la produzione di energia elettrica ed il calore prodotto. Questa tecnica è realizzabile solamente se tutti gli interessati raggiungono un'accordo sulla corretta ripartizione dei costi, dei ricavi e dei rischi.

La Giunta Provinciale dovrebbe promuovere soprattutto lo sviluppo di piani e la progettazione di impianti economicamente fattibili.

5.3 Approvvigionamento energetico attraverso reti

L'approvvigionamento energetico attraverso delle reti è una delle premesse essenziali per la sostituzione di combustibili. Questo vale per l'uso sempre maggiore di legna



e calore di recupero mediante impianti di teleriscaldamento a grande e piccola distanza. Ciò vale anche per la sostituzione di gasolio con metano.

Considerando che attualmente ca. il 47 % dell'energia usata in Alto Adige deriva da prodotti petroliferi, si dovrebbe cercare - nell'ambito di un mix energetico - di aumentare notevolmente le quote dell'approvvigionamento energetico sia con il teleriscaldamento che con il metano.

Lo sviluppo dell'approvvigionamento energetico attraverso reti è un compito oneroso a lunga scadenza. La premessa per uno sviluppo economicamente vantaggioso delle reti distributive è la pianificazione a lunga scadenza per l'approvvigionamento a livello comunale, come è avvenuta p.es. a Bressanone. Attraverso questa pianificazione dovrebbero venir definite le zone atte per il teleriscaldamento e per l'approvvigionamento con gas metano. Si dovrebbero preferire per gli impianti di teleriscaldamento le zone con una grande richiesta calorica, insediamenti nuovi, grandi complessi edilizi. In ogni caso si dovrebbe fare un verifica dettagliata sulle circostanze in loco.

Onde evitare degli investimenti doppi per le reti è necessaria una netta delimitazione delle zone alimentate con il teleriscaldamento e quelle con metano. Nelle zone designate per il teleriscaldamento e il metano è economicamente importante accelerare i tempi per aumentare le quote degli allacciamenti.

5.3.1 Ampliamento della rete distributiva del metano

Il consumo di metano in Alto Adige è di 117 milioni di m³ (1993). L'industria viene fornita direttamente dalla SNAM e consuma ca. il 30 % del volume complessivo; il 70 % viene distribuito tramite la rete di Bolzano e Merano. Oltre alle due aziende municipalizzate di Bolzano e Merano, altre 3 società private hanno iniziato ultimamente con la costruzione di reti di distribuzione. Le zone, per le quali queste società private hanno ottenuto la concessione dei Comuni sono riportate nella fig. 5.5. La rete locale di distribuzione di Campo Tures viene approvvigionata a mezzo carri bombolai, così come è stato fatto durante gli anni dal 1976 al 1989 con quella di Merano. Anche per Rio di Pusteria è previsto attualmente un sistema analogo, la rete di distribuzione locale è attualmente in costruzione.

Per il momento la rete di distribuzione del metano di Bolzano e Merano non viene ampliata. Bisogna tener in considerazione che l'attuale capacità è limitata e pertanto non tutte le richieste di allacciamento possono evase. Il volume che la SNAM fornisce alle aziende municipalizzate non è sufficiente.

Bisogna tenere in considerazione che la rete di distribuzione di metano in Alto Adige, rispetto ad altri Paesi europei risp. Regioni è alquanto estesa. Un aumento dell'attuale quota energetica del metano in Alto Adige viene favorita da aspetti ambientali (minori emissioni, soprattutto di CO₂), dalla maggiore sicurezza nell'approvvigionamento e da un miglior equilibrio del mix energetico.

Come prossimo passo per poter fornire anche altre zone dell'Alto Adige, è progettata la costruzione di un secondo metanodotto fino a Bolzano. A tale proposito, all'inizio del 1995 è stato stipulato un'accordo tra la Provincia e la SNAM.

L'ampliamento della rete distributiva del metano in Alto Adige dovrebbe essere ultimato entro il 2008. Oltre alle zone evidenziate nella cartina l'approvvigionamento con il metano è previsto per:

Bressanone - Valle Isarco ed Alta Valle Isarco - Val Pusteria - Val Venosta

All'approvvigionamento delle valli Isarco e Pusteria si provvederà mediante una condotta di seconda specie.

A differenza del teleriscaldamento l'approvvigionamento con metano non comporta delle maggiori perdite energetiche e non aumenta notevolmente i costi della rete di distribuzione nel caso di un minor numero di allacciamenti; pertanto anche zone meno popolate possono venir allacciate alla rete di distribuzione del metano.

Sarebbe indispensabile che la Giunta Provinciale coordinasse la programmazione e progettazione dei singoli Comuni con le aziende distributrici. Nell'intento di contenere i costi, le condutture principali nelle singole vallate dovrebbero essere utilizzate da tutti i distributori.

Uno sviluppo non coordinato, come è avvenuto qualche decennio addietro per le reti di distribuzione di l'energia elettrica, comporterebbe un ripetersi di problemi solo difficilmente riparabili (vedi capitolo: riordinamento della distribuzione della energia elettrica).

Non risulta infatti economico che le condutture principali vengano estese in tutte le vallate (nord, est ed ovest) fino al confine dell'Alto Adige. Anche da un punto di vista tecnico l'estensione della rete di distribuzione del gas naturale è limitato da una densità minima del fabbisogno di energia termica e dall'ubicazione geografica del territorio da rifornire. I comuni non allacciati al metanodotto non sono svantaggiati se viene maggiormente incentivato l'uso di energie alternative (legna, energia solare ed altre energie rinnovabili).

Se si riesce a portare l'utilizzo di gas metano a una quota del 50 % dell'intero fabbisogno energetico, questo corrisponderebbe secondo lo scenario di risparmio (cap. 3) a un fabbisogno pari a 276 mio m³/a. Questa quantità è maggiore rispetto alla capacità massima del metanodotto principale Trento - Bolzano. Il secondo metanodotto progettato è quindi un presupposto per realizzare questa forma sostitutiva di combustibile ed aumenta la sicurezza di approvvigionamento.

Per poter trarre il massimo vantaggio da questa sostituzione di combustibile per la riduzione delle emissioni di CO₂, si dovrebbero impiegare anche le migliori tecnologie di riscaldamento (caldaie ad alta resa).

Provvedimenti

- Determinazione della percentuale di copertura con metano rispetto al consumo primario di energia nell'anno 2005, circa il 50 % del fabbisogno di combustibili
- Allacciamento di ulteriori aree per il potenziamento della rete di approvvigionamento di gas metano in Alto Adige attraverso la costruzione del secondo metanodotto principale fino a Bolzano Sud e la costruzione di un tracciato di allacciamento a media pressione da Bolzano Sud a Brunico.

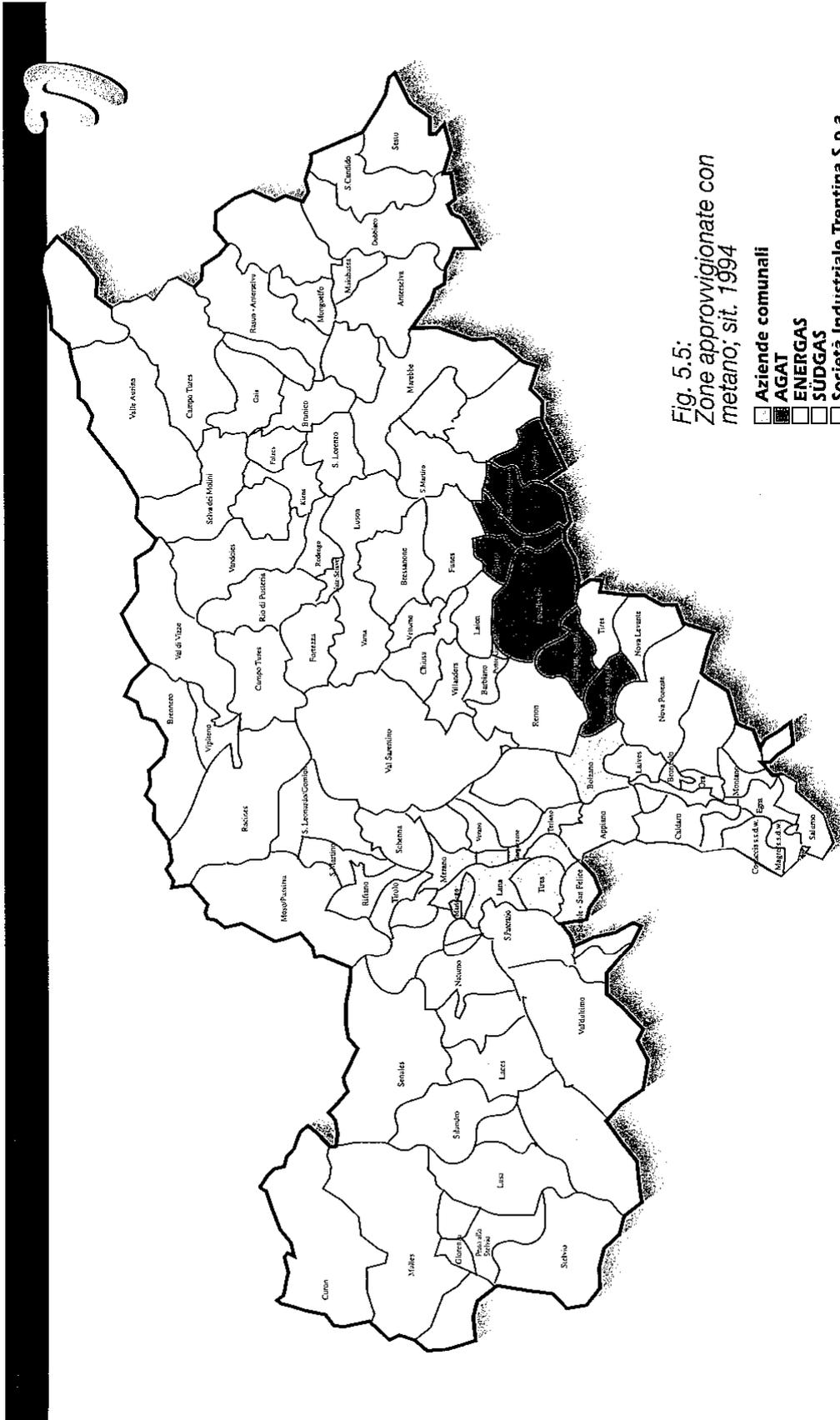


Fig. 5.5:
Zone approvvigionate con
metano; sit. 1994

- Aziende comunali
- AGAT
- ▨ ENERGAS
- ▩ SUDGAS
- Società Industriale Trentina S.p.a.

5.3.2 Ampliamento delle reti di teleriscaldamento

Le reti degli impianti di teleriscaldamento (ITR) sono reti sempre circoscritte localmente, necessarie per l'impiego di legna o calore di recupero per l'approvvigionamento termico oppure per distribuire il calore di un impianto di cogenerazione. Gli esercenti di queste reti possono essere aziende comunali, fornitori di metano o energia elettrica e cooperative.

In località minori una forma organizzativa sensata per la gestione di un impianto di riscaldamento a base di legna e della rispettiva rete di distribuzione potrebbe essere la costituzione di una cooperativa. Nelle grandi città invece, i migliori presupposti per la gestione di ITR e impianti di cogenerazione li avrebbero le aziende comunali, già incaricate per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e del gas. La definizione - azienda comunale - si riferisce in questo caso alla dislocazione e non alla forma giuridica quale impresa comunale oppure società per azioni.

I costi di distribuzione attraverso una rete di teleriscaldamento in un territorio con un fabbisogno di energia termica abbastanza alto sono di regola a lunga scadenza appena superiori rispetto ai costi di metanizzazione nella stessa zona. Sono comunque un ostacolo ed un rischio economico i grandi costi di investimento per la rete eseguiti anticipatamente.

L'impianto di teleriscaldamento più grande è stato realizzato a Bolzano dall'Istituto per l'edilizia agevolata ed è in funzione dal 1987. A questa centrale di teleriscaldamento sono collegate 1.260 abitazioni e 25 aziende commerciali con un fabbisogno calorico annuo di ca. 21,5 milioni di kWh. L'attuale costo termico indica che dopo pochi anni d'esercizio si ottengono già delle spese di riscaldamento inferiori rispetto ad impianti di riscaldamento autonomi. Si deve considerare che per la maggior parte viene utilizzato il metano quale combustibile. Non è ancora invece utilizzato il più conveniente calore di recupero dal vicino inceneritore. Non si ritiene necessaria l'elaborazione di un piano dettagliato e provinciale per impianti di teleriscaldamento.

Provvedimenti

- Determinazione della quota di teleriscaldamento da raggiungere come obiettivo rispetto al fabbisogno energetico totale nel 2005, p.es. 20 % dell'energia finale per riscaldamento.
- Elaborazione di piani comunali per l'approvvigionamento energetico, nei quali viene esaminata la possibilità di costruire delle reti per ITR (con delle incentivazioni da parte della Giunta Provinciale)
- Realizzazione dei progetti derivanti da questi piani. Se in alcuni casi si renderà necessaria l'incentivazione, questa, in relazione alle disposizioni di legge, dovrebbe essere collegata all'uso di energie rinnovabili oppure all'impiego di un impianto di cogenerazione ed essere assegnata in primo luogo a questa parte dell'impianto.

5.4 Riordino del settore dell'energia elettrica in Alto Adige

I dati dell'attuale struttura per la distribuzione dell'energia elettrica sono riportati nel capitolo 5.2 (energia idraulica). Per molte delle grandi centrali idroelettriche non è attualmente definita la durata di concessione o essa è stata prorogata provvisoriamente. Questa situazione non soddisfa né la Provincia né gli esercenti delle centrali idroelettriche. L'attuale struttura per la distribuzione dell'energia elettrica, con un gran numero di piccole zone servite (vedi fig. 5.6), non è da ritenere altrettanto ottimale per la Provincia.

Da una parte vengono concessi dei contributi provinciali per l'ampliamento ed il mantenimento della rete distributiva, questo soprattutto in luoghi meno popolati, dall'altra parte, in considerazione della frammentazione territoriale, non esiste la possibilità di utilizzare pienamente l'energia prodotta in proprio. Non esiste altresì la possibilità di un trasferimento diretto dell'energia elettrica da un'azienda comunale all'altra.

L'accorpamento in un'unica grande azienda della produzione e della distribuzione dell'energia elettrica, con l'incarico di assolvere questi compiti su scala provinciale, sarebbe un passo futuristico che meriterebbe di essere adottato come direttiva.

Le centrali idroelettriche e le reti di distribuzione potrebbero essere inserite in questa società in forma di quote di partecipazione. La premessa è naturalmente che queste aziende ora autonome nella produzione e distribuzione di energia elettrica, siano disponibili per un tale progetto. Oltre a questa disponibilità è determinante per la realizzabilità, la valutazione unanime degli impianti inseriti nell'impresa collettiva.

L'Alto Adige dispone già da parecchio tempo di una base giuridica per il riordino della distribuzione dell'energia elettrica, attraverso il decreto del Presidente della Repubblica dell'anno 1977 (n. 235). Qui di seguito verrà esaminato il riordino della sola distribuzione di energia elettrica derivante dal DPR 235. L'assunzione della rete di distribuzione ENEL ed il riordino può avvenire secondo il citato decreto attraverso una legge provinciale. Da determinare e da concordare sono poi il numero e le dimensioni delle aziende distributrici, la loro forma giuridica ed i compiti nel rispetto del piano di distribuzione.

La questione del riordinamento della distribuzione dell'energia elettrica su scala provinciale è già stata esaminata nel piano energetico del 1991. Le seguenti 3 opzioni per il riordino sono state esaminate dettagliatamente e tutte contengono l'assunzione della distribuzione dell'energia elettrica dell'ENEL:

Opzione 1: Costituzione di più consorzi comunali per l'approvvigionamento di energia elettrica.

Le zone di distribuzione dell'ENEL vengono allacciate alle aziende distributrici già esistenti. Il numero delle aziende distributrici viene ridotto attraverso integrazioni di aziende esistenti per ottenere delle zone di distribuzione più economiche.



Opzione 2: Concentrazione delle aziende comunali distributrici di energia elettrica in un'unica impresa provinciale.
Tutti i Comuni interessati alla distribuzione dell'energia elettrica si uniscono in un unico consorzio, gli altri comuni delegano il compito al consorzio. Le altre aziende distributrici già esistenti vengono integrate in questo consorzio.

Opzione 3: Costituzione di una società per azioni per la distribuzione provinciale dell'energia elettrica.
Contemporaneamente al rilevamento della rete ENEL viene costituita una società per azioni con il compito della distribuzione. Le aziende comunali già esistenti vengono integrate nella S.p.A., i Comuni ricevono delle azioni per il controvalore.

Ogni opzione è praticamente realizzabile. La costituzione di un consorzio provinciale indicata nell'opzione 2, differisce dall'opzione 3 principalmente nella forma giuridica societaria. Attualmente, la forma organizzativa di una società per azioni appare come quella più adeguata per una società operante in tutta la provincia (opzione 3), poiché rende possibile l'attuazione di una regolamentazione semplice per le partecipazioni comunali ed eventualmente dei privati. Qui di seguito verranno discussi i vantaggi e gli svantaggi delle attuali alternative, cioè le opzioni 1 e 3.

- La compensazione dei costi di distribuzione in località con differenti densità abitative è risolta in modo ottimale con un'azienda provinciale (opzione 3). Qualora la distribuzione dell'energia elettrica venisse ripartita su più zone (opzione 1) ognuna delle società distributrici dovrebbe approvvigionare una zona con almeno 25.000 abitanti. Questo comporterebbe, che le società distributrici, dopo il riordinamento della distribuzione, sarebbero ancora quattro o cinque.

- Con una società unica per la provincia i costi di gestione e di manutenzione della rete di distribuzione sarebbero quelli più vantaggiosi. Una gestione razionale per zone piccole a condizioni favorevoli si ottiene solo dove la distribuzione dell'energia elettrica può essere collegata ad altri servizi comunali quali l'approvvigionamento di gas, teleriscaldamento oppure acqua.

- Una società operante su scala provinciale offre inoltre il vantaggio di avere punti di consegna tra le aziende e di evitare delle doppie reti di distribuzione ai margini delle zone di distribuzione.

- Qualora - come avviene oggi - la distribuzione della corrente elettrica avvenisse tramite più aziende, dovrebbero essere stipulati degli accordi per il passaggio e per la gestione e l'utilizzo delle linee ad alta tensione. Per il coordinamento tecnico si renderà poi necessaria la creazione di un'azienda speciale della Provincia.

Indipendentemente dall'opzione, dopo l'assunzione della rete di distribuzione ENEL si presentano delle condizioni migliori per l'utilizzo economico dell'energia prodotta in loco (energia, che spetta alla Provincia autonoma Alto Adige da concessioni di centrali idroelettriche). Un conteggio semplificato a questo proposito viene riportato nella fig. 5.7.

Tramite questo previsto riordino della distribuzione dell'energia elettrica in Alto Adige si tiene conto anche degli indirizzi dati dalle proposte UE KOM [91] 548 riguardanti il mercato interno per l'energia elettrica.

Costi per l'assunzione degli impianti di distribuzione ENEL

La metodologia da adottare per la valutazione degli impianti è indicata nel piano energetico del 1991:

la valutazione degli impianti avviene in considerazione dei costi di costruzione; sono da detrarre le quote di ammortamento maturate fino alla data di trasferimento degli impianti. I coefficienti di ammortamento sono quelli stabiliti con decreto Ministeriale del 29/10/1972:

- per linee di trasporto ad alta tensione 4 %
- per reti di distribuzione in bassa tensione 8 %
- per impianti di trasformazione 7 %

Le linee ad alta tensione con oltre 25 anni e quelle per la distribuzione in bassa tensione con più di 12,5 anni, dovrebbero essere cedute dall'ENEL gratuitamente. Per le linee a media tensione, il decreto Ministeriale non indica un apposito coefficiente d'ammortamento e pertanto sono da conteggiare come le linee ad alta tensione con il coefficiente del 4 %.

Esistono inoltre alcune incertezze sull'interpretazione delle disposizioni, il problema più grande consiste nell'interpretazione dell'art. 5 del DPR 235/77. L'espressione: "Il prezzo pagato per la realizzazione degli impianti e dei lavori" si riferisce ai costi di costruzione, dai quali sono da detrarre i coefficienti d'ammortamento.

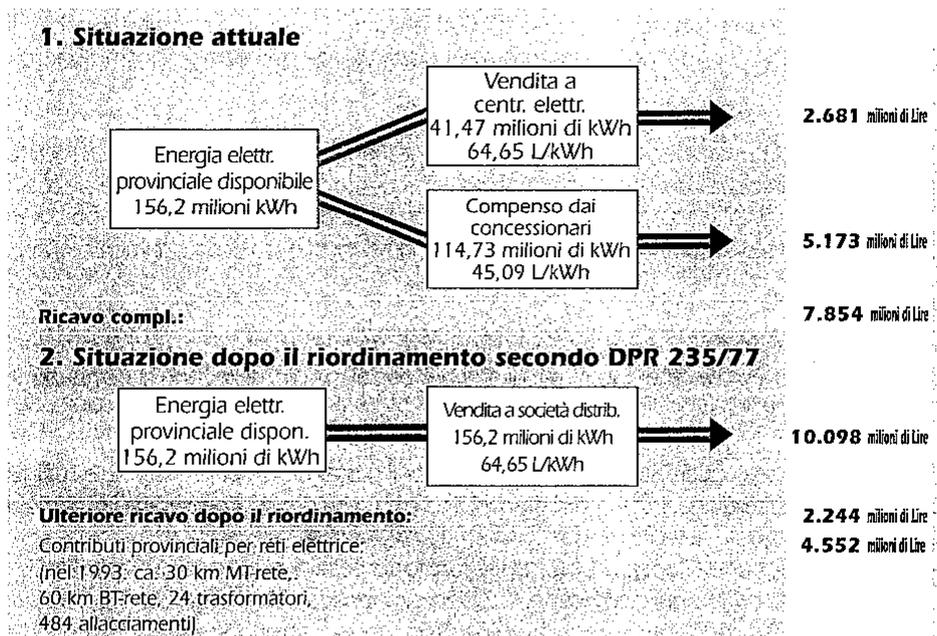


Fig.5.7: Ricavi da energia elettrica provinciale nell'anno 1993 e situazione dopo il riordino



Dal testo non risulta, se vengono presi in considerazione i costi storici o quelli rivalutati. La risposta a questa domanda influenzerà indubbiamente in modo considerevole l'importo di riscatto. Per la decisione si dovrebbe procedere con lo stesso metodo di valutazione, già adottato per i trasferimenti avvenuti al momento della costituzione dell'ENEL.

L'intero importo di riscatto è da pagare all'ENEL entro 10 anni in venti rate semestrali. Il patrimonio degli impianti ENEL è stato stimato nell'anno 1991. Le somme che l'ENEL indica oggi sono sensibilmente superiori. Per definire l'attuale redditività della distribuzione di energia elettrica e quella che si avrà dopo il riordino, si dovrebbe valutare l'attuale patrimonio impiantistico ENEL in Alto Adige e stimare i costi unici derivanti dal rilevamento da parte di un istituto indipendente. Non sono al momento disponibili dei dati esatti da parte dell'ENEL in merito agli impianti, agli introiti e alle spese per la distribuzione dell'energia elettrica in Alto Adige, dati indispensabili per creare una base per questa determinazione.

L'assunzione del personale ENEL addetto in Alto Adige alla distribuzione dell'energia elettrica con i rispettivi fondi pensione è fondamentalmente regolamentata dal DPR 235.

Per il riordino della distribuzione dell'energia elettrica e per l'approvvigionamento delle grandi aziende industriali si renderebbe necessaria una regolamentazione distinta. Le aziende industriali con una produzione che assorbe molta energia elettrica e che si sono insediate in Alto Adige per motivi economici derivanti dall'energia idroelettrica a basso costo, ricevono l'energia direttamente dall'ENEL ad una tariffa inferiore rispetto a quella riservata alle aziende distributrici. Una soluzione potrebbe consistere nel fatto che l'ENEL continui a fornire direttamente queste aziende oppure che questa energia venga fornita a un prezzo adeguato alle aziende distributrici dell'Alto Adige che a loro volta forniscono poi queste aziende industriali, senza subire delle perdite su queste intermediazioni. Considerando che l'energia elettrica necessaria per le industrie proviene per la maggior parte dalle centrali idroelettriche ENEL dell'Alto Adige, sarebbe pensabile, che l'ENEL non cedesse solo l'obbligo di approvvigionamento ma anche la rispettiva produzione di energia elettrica.

Per il riordino della distribuzione dell'energia elettrica, la costituzione di una società per azioni operante su scala provinciale (opzione 3) rappresenta per i motivi soprammenzionati e sotto diversi aspetti la soluzione ideale. La realizzazione richiede però il chiarimento in tempi brevi di molti dettagli e appare solo possibile se questa soluzione viene auspicata a grande maggioranza anche dai Comuni interessati. Si deve considerare che questa opzione contiene tre elementi, dei quali ognuno rappresenta un enorme impegno organizzativo. Questi sono:

- trasferimento della rete di distribuzione ENEL
- integrazione delle aziende esistenti in un'unica azienda operante sul territorio provinciale
- privatizzazione (parziale) della società di distribuzione

Il riordino della distribuzione dell'energia elettrica con il mantenimento di parte dell'attuale struttura (opzione 1) risulta più facile da realizzare. Per far sì che lo scopo principale del riordino venga raggiunto, devono essere rispettate le condizioni sopraindicate. Il motivo



principale è di natura economica e riguarda l'unione di zone da approvvigionare e confinanti per raggiungere una dimensione sufficientemente grande.

La privatizzazione è un passo che può essere fatto praticamente ed indipendentemente dalla dimensione della società per la distribuzione dell'energia elettrica. Si auspica che in futuro aziende comunali come le aziende consorziali oppure l'azienda municipale di Bressanone si muovono in questa direzione.

Il riordino della distribuzione dell'energia elettrica sulla base del DPR 235 avrebbe i suoi vantaggi ancora oggi. Prima di tutto bisogna chiarire quali delle opzioni verrà sostenuta dai Comuni.

In ogni modo, attraverso il riordino della distribuzione dell'energia elettrica in Alto Adige, si dovranno garantire le esigenze dei Comuni e dell'economia. La Giunta Provinciale ed i Comuni dovranno esercitare il proprio influsso affinché dopo il riordino l'impresa o le imprese per l'approvvigionamento energetico sostengano i provvedimenti per il risparmio energetico secondo il piano Least Cost Planning, per l'applicazione dell'uso di impianti di cogenerazione e per lo sfruttamento razionale dell'energia idraulica.

Fasi per la realizzazione del riordino della distribuzione di energia elettrica:

- Istituzione di una commissione di esperti per l'esame di tutti i quesiti inerenti al riordino del settore per l'energia elettrica, in particolar modo per la produzione di energia elettrica (concessioni per l'energia idroelettrica) e per la conversione del DPR 235.
- Decisione fondamentale della Giunta Provinciale per l'esecuzione del riordino ed invito all'ENEL di offrire tutte le informazioni necessarie.
- Elaborazione di un piano tecnico per la razionalizzazione della rete, tra l'altro con l'obiettivo di una modernizzazione dei impianti di cessione e distribuzione per una riduzione delle perdite energetiche.
- Esecuzione di perizie indipendenti sulla stato e sulla valutazione dei costi degli impianti interessati al trasferimento.
- Dopo la elaborazione di un piano per la distribuzione delibera della Giunta Provinciale per la determinazione della struttura riguardante la distribuzione dell'energia elettrica dopo il riordino.
- Delibere dei Comuni inerente alla partecipazione ad una società provinciale e di distribuzione dell'energia elettrica e di gestione delle concessioni.
- Verifica delle decisioni comunali da parte di una commissione provinciale.
- Costituzione di una società provinciale per la distribuzione dell'energia elettrica ed assunzione del personale ENEL e trasferimento degli impianti ENEL.
- Indennizzo all'ENEL dei costi per la costruzione e della manutenzione degli impianti, decurtato della svalutazione in rapporto ai coefficienti di ammortamento e dei contributi erogati dalla Giunta Provinciale all'ENEL per la costruzione della rete.