



PIANO CLIMA

Energia-Alto Adige-2050

Committente:

Giunta Provinciale della Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige
Dipartimento all'urbanistica, ambiente ed energia
Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige
Via Renon, 4, Palazzo 11
I-39100 Bolzano

A cura di:

Flavio V. Ruffini
Dipartimento all'urbanistica, ambiente ed energia
Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige
Via Renon, 4, Palazzo 11
I-39100 Bolzano



Grafica: jung.it, Bolzano
Printed in Italy

Studio preliminare condotto da:

Agenzia CasaClima
Via degli Artigiani, 31
I-39100 Bolzano

**In collaborazione con:**

Universität für Bodenkultur (Università di Scienze Agrarie) di Vienna
Dipartimento tecniche edilizie e pericoli naturali
Istituto di ingegneria edile strutturale
Edilizia sostenibile

Dr.-Ing. Kurt Tröbinger (Agenzia CasaClima)
O.Univ.Prof.Dipl.Ing.Dr.techn.Dr.phil.Konrad Bergmeister (Universität für Bodenkultur Wien)
Univ.Prof.Arch. Dipl. Ing. Dr.techn. Martin Treberspurg (Universität für Bodenkultur Wien)
Dipl. Ing. David Plunger (Universität für Bodenkultur Wien)
Dipl.Ing.Roman Smutny (Universität für Bodenkultur Wien)





PIANO CLIMA

Energia-Alto Adige-2050

Indice

Abbreviazioni	5
Premessa: Più bello, più sostenibile e all'avanguardia: KlimaLand Alto Adige	7
Contenuti in breve	8

PARTE A – ENERGIA-ALTO ADIGE-2050

1	Introduzione e presupposti generali	12
1.1	Premessa	12
1.2	Sviluppo demografico	13
1.3	Quadro di riferimento	14
2	Energia-Alto Adige-2050	15
2.1	Obiettivi e impostazione della strategia Energia-Alto Adige-2050	16
2.2	La visione della politica energetica e lo sviluppo generale della Provincia	18
3	L'Alto Adige verso KlimaLand	20
3.1	La visione della politica energetica per il 2050	20
3.2	Alto Adige – il KlimaLand	21
3.3	Principi cardine della politica energetica	22
3.4	Linee guida strategiche nell'ottica di KlimaLand	23
3.4.1	Strumenti guida dell'economia	25
3.4.2	Formazione, sensibilizzazione e strategie d'informazione	29
3.4.3	Sfruttamento della propria posizione sul mercato	30
3.4.4	Orientamento nella promozione della ricerca	30
3.4.5	Creazione di fornitori di servizi energetici e modelli di contracting	30
3.5	Assi strategici d'intervento	33
3.5.1	Asse d'intervento "Approvvigionamento energetico e gestione intelligente dell'energia"	33
3.5.2	Asse d'intervento "Utilizzo razionale e intelligente dell'energia"	34
3.5.3	Asse d'intervento "Riqualificazione di edifici ed edilizia sostenibile"	36
3.5.4	Asse d'intervento "Utilizzo delle energie rinnovabili"	37
3.5.5	Asse d'intervento "Misure generali di prevenzione nella tutela del clima"	39
3.5.6	Asse d'intervento "Innovazione e transfer del know how"	42
4	Comunicazione e partecipazione: la chiave del successo	44
4.1	Comunicazione e partecipazione	44
4.2	Comunicazione e partecipazione verso l'interno	45
4.3	Comunicazione verso l'esterno	46
5	Ogni momento è quello giusto!	47

PARTE B – PRINCIPI CHIAVE

1	La dipendenza dalle fonti di energia non rinnovabili	50
1.1	Cosa sono le fonti di energia non rinnovabili?	50
1.2	Stima delle riserve di fonti energetiche non rinnovabili	50
1.3	Disponibilità di combustibili fossili e combustibili nucleari	52
1.4	Oscillazioni dei prezzi dei combustibili fossili	54
1.5	Il rischio connesso ai combustibili nucleari	54
2	Bilancio energetico ed emissioni di CO₂	56
2.1	La situazione di partenza	56
2.2	Il settore dei trasporti	58
2.3	Il settore privato e l'economia	60
2.3.1	Biomasse	60
2.3.2	Energia idroelettrica, la colonna portante	63
2.3.3	Le altre fonti energetiche rinnovabili	64
2.3.4	Combustibili fossili nel settore privato e nell'economia	66
2.3.5	Potenziali di risparmio o alla ricerca del "Negawatt"	66
2.4	Conclusioni – energia	69
2.5	Il bilancio di CO ₂	73
2.5.1	Emissioni di CO ₂ nel settore dei trasporti	74
2.5.2	Emissioni di CO ₂ non legate al settore dei trasporti	74
3	Valutazione degli sforzi fino ad ora compiuti	76
4	Principi di politica energetica	81
4.1	Quadro di riferimento internazionale	81
4.1.1	Il protocollo di Kyoto	81
4.1.2	Agenda 21	81
4.1.3	Unione europea	82
4.2	Il quadro nazionale	87
4.2.1	Le misure nazionali di sostegno all'energia verde	87
4.2.2	Efficienza energetica degli edifici	91
4.2.3	La strategia energetica nazionale	93
4.2.4	Il piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili	93
4.2.5	La normativa in Trentino	94
4.3	Obiettivi da convenzioni transfrontaliere nell'arco alpino	94
4.3.1	Il modello energetico dell'ARGE-Alp	94
4.3.2	Il protocollo energetico e il piano d'azione clima della Convenzione delle Alpi	95
4.4	Quadro generale delle politiche climatiche	96
4.4.1	La diagnosi di Copenhagen	96
4.4.2	Il vertice sul clima di Copenhagen (COP15) e Cancun (COP16)	96
5	Glossario	98
6	Elenchi	100
6.1	Figure	100
6.2	Tabelle	102
6.3	Bibliografia	103

Abbreviazioni

a:	anno
AEN:	Agenzia per l'energia nucleare dell'OCSE
ASTAT:	Istituto Provinciale di Statistica della Provincia di Bolzano
BGR:	Istituto federale per le scienze geologiche e le risorse naturali, Hannover
CE:	Comunità Europea
cm:	centimetro
CHP:	produzione combinata di calore e elettricità (cogenerazione)
CO₂:	biossido di carbonio
ENEA:	Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, Roma
ETH:	Politecnico federale di Zurigo e Losanna
GSE:	Gestore Servizi Energetici
GWh:	gigawattora
ICCP:	International Climate Change Partnership
km:	kilometro
kW:	kilowatt
kWh:	kilowattora
l:	litro
ÖAMTC:	<i>Automobil Club e Touring Club austriaco</i>
OCSE:	Organizzazione per la cooperazione lo sviluppo economico
m²:	metro quadrato
m³:	metro cubo
MWh:	megawattora
p. es.:	per esempio
PV:	fotovoltaico
s:	secondo
SS:	Strada Statale
t:	tonnellata
TPL	trasporto pubblico locale
TPNM	trasporto personale non motorizzato
UBA:	Unità Bovino Adulto
UE:	Unione Europea
UNCED:	Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo (in inglese: <i>United Nations Conference on Environment and Development</i>)
USD:	dollaro statunitense

Premessa

Più bello, più sostenibile e all'avanguardia: KlimaLand Alto Adige

Ancora oggi il nostro modo d'essere è caratterizzato dal motto: sempre più grande, sempre più veloce e sempre di più. A lungo andare il nostro pianeta non reggerà questo ritmo. Per la nostra sopravvivenza abbiamo a disposizione solo questo pianeta e dobbiamo pertanto gestirlo in modo più sostenibile ed economizzare le risorse.

Per ognuno di noi questo nuovo modo di trattare il nostro ambiente comporterà nuovi vantaggi. Vogliamo ottenere per noi stessi una nuova qualità di vita in un ambiente intatto e in un clima sano.

È per il nostro bene avviare subito questa svolta nel campo dell'energia che ci indirizza verso un impiego lungimirante di fonti energetiche il più possibile rinnovabili, abbinato a misure di ottimizzazione dell'efficienza energetica e di risparmio energetico. Indipendente, sicuro e pulito - così dovrà essere l'approvvigionamento energetico del futuro!

Senza dubbio l'introduzione di metodi sostenibili per la produzione e lo sfruttamento intelligente dell'energia modificherà per sempre lo scenario energetico. Questo sarà il messaggio chiave sia a livello globale che a livello locale. Il successo dipende, come spesso accade, dalla percezione consapevole del problema da parte di noi tutti. In altre parole, il nostro compito consiste nel convincere sia i consumatori che gli organi decisionali dei vantaggi derivanti dall'attuazione di soluzioni intelligenti di produzione e sfruttamento dell'energia.

Anche la nostra Provincia ha bisogno di persone informate ed interessate, che possano partecipare attivamente alla realizzazione del KlimaLand. In tal senso la responsabilità individuale di ciascuno di noi nei confronti dell'ambiente e una più approfondita conoscenza in materia, che ci aiuti a comprendere che le risorse energetiche non sono scontate e inesauribili, acquisiranno sempre maggiore rilevanza. Per

questo motivo abbiamo bisogno di una strategia ben definita che consiste in mirati strumenti di pianificazione ed approvazione, attuali offerte di formazione, efficienti istituzioni di ricerca e soprattutto una marcata cultura di sostenibilità. Per realizzare questo, è stato elaborato questo documento programmatico.

Energia-Alto Adige-2050 indica una strada percorribile, e nel contempo ambiziosa, per affrontare queste sfide, indicando il contributo che l'Alto Adige può offrire alla tutela del clima a livello internazionale e le misure che possono essere attuate per garantire in Provincia di Bolzano un futuro energetico sostenibile e per sfruttare le risorse disponibili realizzando innovazioni in ambito sociale, economico e amministrativo. È un percorso che sarà caratterizzato da responsabilità e rispetto, ma che diventerà anche espressione di una cultura vissuta.

Per produrre, distribuire e sfruttare l'energia secondo un approccio sostenibile è indispensabile attuare una strategia nuova e lungimirante. In tal senso la sostenibilità va vista come uno sforzo costante per aumentare la produttività delle risorse naturali e migliorare le potenzialità del settore energetico. Ciò richiede tuttavia la disponibilità di tutti all'innovazione continua. Si tratta quindi di un'occasione unica per l'Alto Adige e intendiamo coglierla per far sì che la nostra Provincia diventi un vero "KlimaLand".



Il Presidente della Provincia
Dr. Luis Durnwalder

Bolzano, giugno 2011

Contenuti in breve

L'energia è il motore della nostra vita. La sua disponibilità è al centro della nostra quotidianità e dello sviluppo economico. Le modalità di sfruttamento delle risorse naturali incidono sul loro stato. Il presente documento strategico illustra da un lato la situazione di partenza nel settore dei trasporti, delle famiglie private e dell'economia in Alto Adige e i risultati raggiunti finora. Dall'altro, evidenzia le strategie in materia di politica climatica in grado di consentire l'attuazione in Alto Adige di una visione orientata a un futuro sostenibile.

Energia-Alto Adige-2050

L'Alto Adige intende assumersi la piena responsabilità della tutela del clima. Una politica energetica sostenibile è il presupposto più importante in questo senso. In virtù della propria posizione favorevole, dell'autonomia di cui gode e delle specificità della sua economia, e alla luce degli sforzi già compiuti in questa direzione, l'Alto Adige possiede caratteristiche interessanti che consentono alla regione di consolidare ulteriormente il suo ruolo pilota nella politica energetica e climatica.

Energia-Alto Adige-2050 indica la strada che l'Alto Adige intende seguire per diventare un KlimaLand riconosciuto a livello internazionale e adottare un approccio sostenibile alla questione energetica. Il presente documento strategico si concentra su un orizzonte temporale più ampio rispetto ad altri strumenti di pianificazione adottati dalla Provincia. Gli obiettivi e le misure contenuti in questo documento delineano, infatti, il percorso da seguire nei prossimi quattro decenni. La durata stessa del periodo di riferimento richiede però l'adozione di obiettivi intermedi e di apposite valutazioni, da effettuarsi ogni cinque anni in modo tale da consentire nel contempo anche un'eventuale ridefinizione delle misure.

La visione della politica energetica per il 2050

Ottimizzazione dell'efficienza energetica e sfruttamento del potenziale di risparmio disponibile

La Provincia adotta misure che consentono di ridurre costantemente il consumo energetico pro capite. L'obiettivo è limitare il consumo per abitante (esclusa l'energia grigia) in Alto Adige a meno di 2.500 Watt l'anno entro il 2020 e a meno di 2.200 Watt l'anno entro il 2050.

L'Alto Adige si assume la responsabilità della tutela del clima

L'Alto Adige mira a ridurre le proprie emissioni di CO₂ a meno di 4 t l'anno pro capite entro il 2020 e a meno di 1,5 t l'anno al più tardi entro il 2050.

Approvvigionamento energetico sufficiente nel rispetto dell'ambiente e della società

La Provincia fornisce ai privati e alle aziende un quantitativo sufficiente di energia a prezzi adeguati.

Abbandono delle fonti energetiche fossili a favore delle fonti energetiche rinnovabili disponibili a livello locale

L'Alto Adige copre il proprio fabbisogno energetico a prescindere in larga misura dalle fonti energetiche fossili. L'obiettivo è aumentare la percentuale di fabbisogno energetico coperto da energie rinnovabili fino ad almeno il 75 % entro il 2020 e fino a oltre il 90 % entro il 2050.

Infrastrutture moderne ed eco-compatibili per la produzione e la distribuzione dell'energia

La Provincia assicura direttamente o tramite terzi che la produzione e la trasmissione dell'energia siano effettuate in modo tale da garantire il massimo rendimento dal punto di vista tecnico e il rispetto degli standard ambientali previsti.

Partenariati e reti come capisaldi di una nuova cultura della sostenibilità

Saranno avviate una serie di piattaforme per la collaborazione tra Provincia, Comuni, scuole e imprese. Obiettivo è rafforzare lo spirito di iniziativa in materia di sfruttamento efficiente dell'energia e riduzione delle emissioni di CO₂.

Collaborazione transfrontaliera

L'Alto Adige partecipa attivamente a programmi internazionali, nazionali e sovraregionali e promuove insieme alle regioni confinanti innovativi progetti di sviluppo.

Incentivare il trasferimento di conoscenze e la ricerca nel settore energetico e della tutela del clima

L'Alto Adige coniuga ricerca e trasferimento delle conoscenze in materia di efficienza energetica, nuove tecnologie e pianificazione intelligente dell'energia. A tal fine è prevista la creazione di un'agenzia per l'energia altoatesina che agirà da promotore e catalizzatore degli sforzi dedicati all'applicazione di Energia-Alto Adige-2050.

Approccio intersettoriale come principale potenziale di innovazione

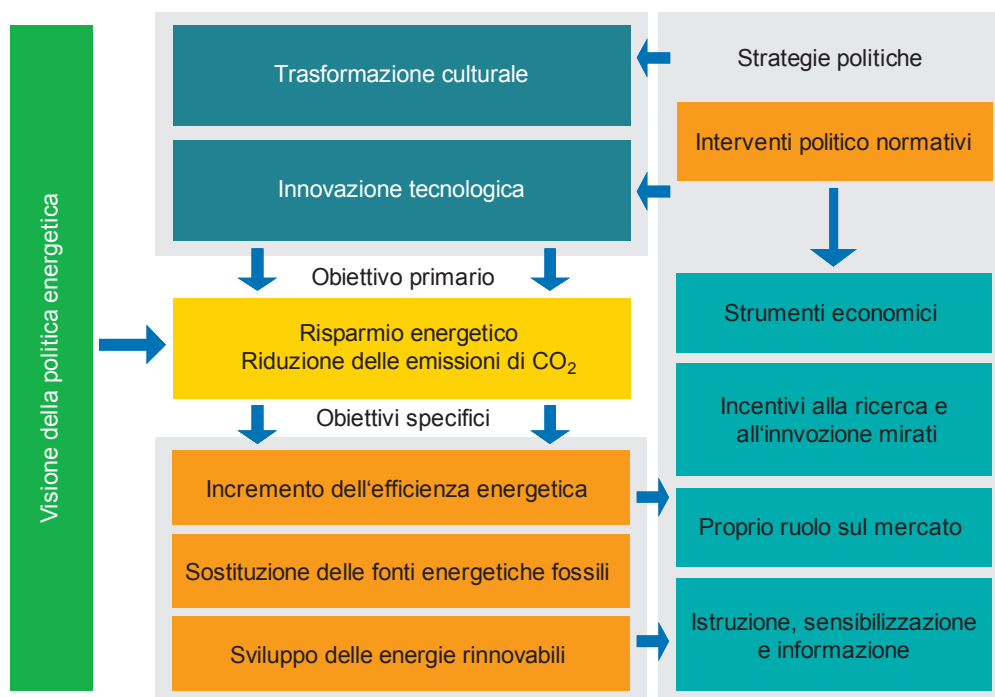
Misure intersettoriali coordinate all'interno delle diverse amministrazioni.

Assi strategici d'intervento

Sulla base della visione della politica energetica per il 2050, nel presente documento vengono delineati assi strategici d'intervento che riuniscono le diverse misure da adottare. In questo modo è più facile individuare le possibili sinergie esistenti tra le diverse misure e fare leva su di esse.

- Approvvigionamento energetico e gestione intelligente dell'energia
- Utilizzo razionale e intelligente dell'energia
- Riqualificazione di edifici ed edilizia sostenibile
- Utilizzo di energie rinnovabili
- Misure generali di prevenzione per la tutela del clima
- Innovazione e trasferimento del know-how

Flow chart relativo all'attuazione di una politica energetica sostenibile: applicazione degli obiettivi specifici della visione per mezzo di idonee strategie politiche.



Obiettivi raggiunti finora

Uno sguardo agli sviluppi raggiunti finora evidenzia come il consumo energetico altoatesino, senza considerare il settore dei trasporti, sia aumentato in media dal 1995 del 2,1% l'anno. Nel 2008 il consumo ha raggiunto quindi gli 8.222 GWh, con il settore dei trasporti a quota 11.883 GWh. Il dato corrisponde a una potenza continua annua di 1.881 Watt a persona e di 2.719 Watt a persona incluso il settore dei trasporti, un valore relativamente basso se confrontato al panorama internazionale. Se si considera il mix energetico, colpisce la percentuale relativamente alta di fonti energetiche rinnovabili.

Nel 2008, senza considerare il settore dei trasporti, l'Alto Adige ha prodotto un controvalore pari al 53,5% dell'energia impiegata nella Provincia da fonti energetiche rinnovabili:

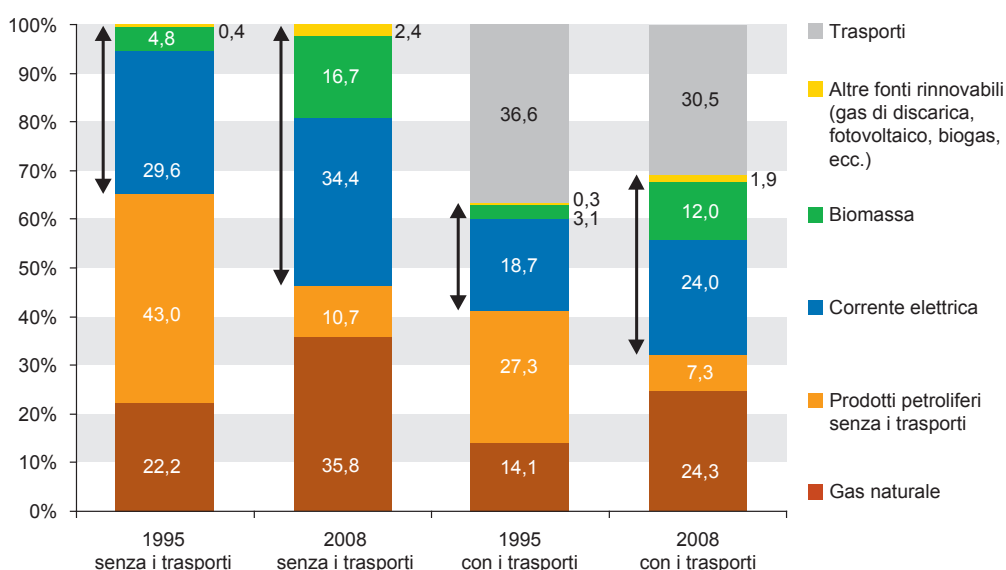
- 34,4% di energia elettrica (prevalentemente da centrali idroelettriche)
- 16,7% da biomassa
- 2,4% da altre fonti energetiche rinnovabili

Confronto delle percentuali relative del consumo totale di energia in Alto Adige nel 1995 e nel 2008, con e senza trasporti. Le frecce evidenziano la quota relativa alle fonti di energia rinnovabile.

La consistente quota di fonti energetiche rinnovabili è da ricondurre anche alla pluriennale politica di incentivazione attuata dall'amministrazione provinciale. Negli ultimi 25 anni sono stati stanziati circa 500 milioni di euro per la promozione di misure orientate al risparmio energetico e allo sfruttamento delle energie rinnovabili.

Nel settore dei trasporti, il fabbisogno energetico è coperto in larga parte da grandi quantitativi di energie fossili, che al momento non è possibile né sostituire integralmente, né ridurre in maniera consistente a causa dell'assenza di alternative praticabili. Questo significa che il settore dei trasporti è uno dei principali responsabili delle emissioni di CO₂ in Alto Adige.

Confronto delle percentuali relative al consumo totale di energia in Alto Adige nel 1995 e nel 2008 con e senza trasporti. Le colonne evidenziano il contributo delle fonti di energia rinnovabile.



PARTE A

Energia-Alto Adige-2050

Introduzione e presupposti generali

1.1 Premessa

Come può l'Alto Adige garantire un approvvigionamento energetico sostenibile alla propria popolazione e alla propria economia? Quali forme di risparmio energetico intelligente possono essere attuate dalla popolazione e dagli attori del mondo economico? Quale contributo può offrire la Provincia di Bolzano per la tutela del clima? Come evitare il conflitto di interessi tra salvaguardia delle risorse naturali e crescita economica? Come è possibile sfruttare la crisi energetica a favore di un rinnovamento culturale ed economico? Energia-Alto Adige-2050 tenta di dare una risposta a tutte queste domande.

L'energia è una delle colonne portanti dello sviluppo di un paese e la sua disponibilità influenza la vita quotidiana e lo sviluppo economico. Il tipo di sfruttamento delle risorse naturali ne condiziona però la durata e il punto di equilibrio tra utilizzo efficiente di queste risorse e le indispensabili economie spazia in un range molto ristretto. Il nostro modo di utilizzare l'energia non ha effetti solo a livello locale, ma i cambiamenti climatici in atto dimostrano che il nostro comportamento ha conseguenze di portata globale.

Per attuare misure di produzione, distribuzione e impiego sostenibile dell'energia è indispensabile definire strategie preventive, senza affidarsi unicamente al caso, in quanto questo comporterebbe il rischio di perseguire obiettivi non appropriati o addirittura sbagliati. L'Alto Adige rischierebbe di perdere importanti opportunità di sviluppo per la propria popolazione e la propria economia, lasciando in eredità alle generazioni future una gravosa ipoteca a carico dell'ambiente e del clima. La disponibilità di tecnologie sostenibili, le misure di risparmio energetico e l'utilizzo intelligente delle fonti di energia rappresentano un'opportunità di crescita per la Provincia e sono pertanto da considerare come un processo in continua evoluzione. In tal senso la sostenibilità va vista come uno sforzo costante per aumentare la produttività delle risorse naturali e migliorare le potenzialità del settore energetico. Questo richiede tuttavia la disponibilità di tutti all'innovazione continua. Ed è proprio questa la grande occasione che la nostra Provincia non deve lasciarsi sfuggire.

Il pacchetto di misure strategiche per la tutela del clima "Energia-Alto Adige-2050" indica la via da percorrere per affrontare queste sfide, mostrando il contributo che l'Alto Adige può offrire per la tutela del clima a livello internazionale e le misure che possono essere attuate per garantire in Provincia di Bolzano un futuro energetico sostenibile e per sfruttare le risorse energetiche realizzando innovazioni in ambito sociale, economico e amministrativo.



1.2 Sviluppo demografico

Il consumo di energia e le emissioni di gas serra sono strettamente correlati ai cambiamenti demografici. La crescita della popolazione locale, la sua struttura e distribuzione e il numero di abitazioni e di famiglie influenzano infatti il fabbi-

sogno energetico di un paese. Negli ultimi anni in Alto Adige il numero di famiglie è cresciuto più rapidamente del numero di abitanti, mentre sono leggermente diminuite le dimensioni medie dei nuclei familiari (figura 1-1).

Figura 1-1:
Sviluppo della
popolazione e del-
le famiglie in Alto
Adige dal 1995
(ASTAT, vari anni).

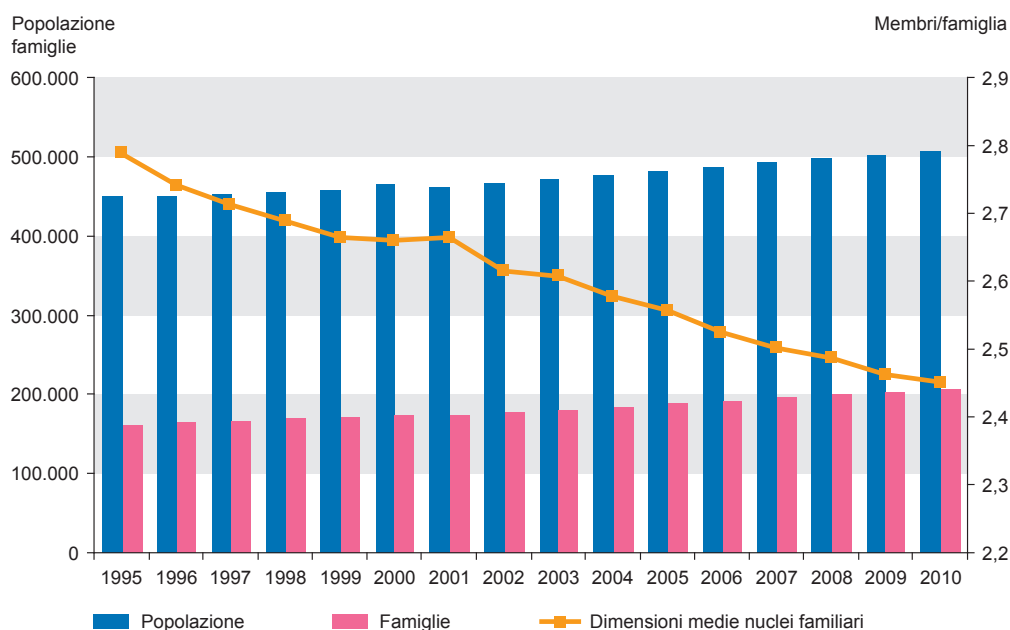
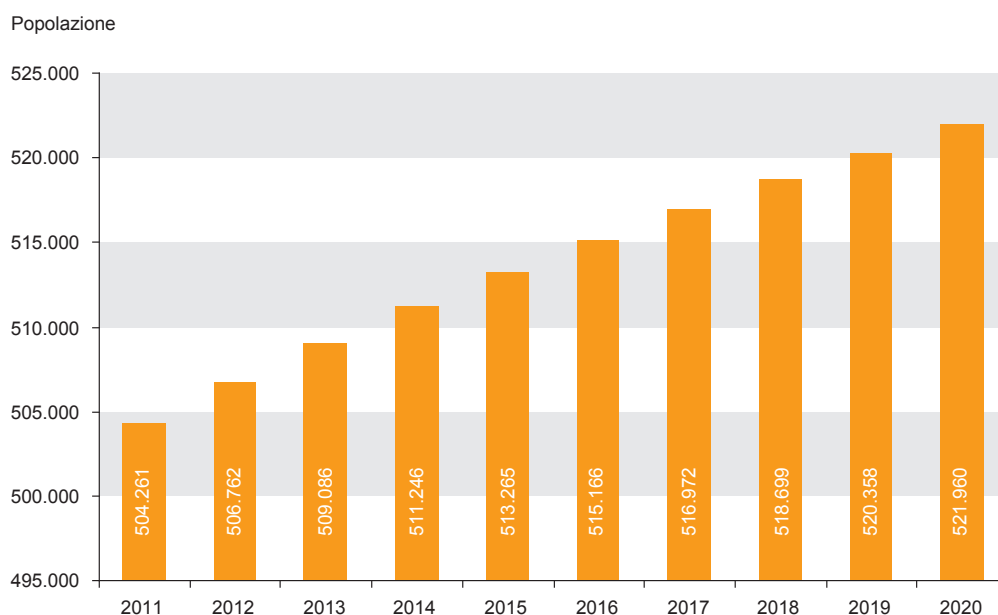


Figura 1-2:
Sviluppo demo-
grafico in Alto
Adige fino al 2020
(ASTAT 2008).



La tendenza verso nuclei familiari di minori dimensioni continuerà ad aumentare anche in futuro. Crescono inoltre le dimensioni medie delle abitazioni (ASTAT 2008). Si ipotizza quindi che il consumo futuro di energia aumenterà ulteriormente con la conseguente necessità di dover introdurre adeguate misure di risparmio energetico.

Nel 2010 la Provincia contava 507.657 abitanti e per il 2020 l'Istituto provinciale di statistica prevede che si raggiungerà la cifra di 521.960 abitanti (figura 1-2), distribuiti in 231.559 famiglie (ASTAT 2008). Un'osservazione più attenta però dimostra che il numero di abitanti nel 2010 risulta già più elevato del numero di abitanti previsto per il 2012 (506.762). Inoltre risulta che il numero delle famiglie aumenta di più rispetto al numero degli abitanti. Il numero di membri per ciascun nucleo familiare si abbasserà dai 2,45 del 2010 ai 2,26 del 2020.

Va naturalmente considerata anche l'influenza dei turisti presenti nell'arco dell'anno sul territorio, che sarà trattata nel paragrafo relativo ai settori economici (cap. B-2).

1.3 Quadro di riferimento

Per poter determinare e valutare il bilancio energetico di un sistema è indispensabile definire i confini spaziali entro cui si muove e le possibili interdipendenze. Questo consente di calcolare con precisione consumi ed emissioni e di individuare correttamente i possibili potenziali di risparmio energetico. Energia-Alto Adige-2050 si avvale, per la valutazione, dell'indice territoriale, un approccio metodologico a cui si fa comunemente ricorso in economia politica e che viene abitualmente utilizzato per effettuare statistiche sull'energia. Quest'indice considera esclusivamente l'energia prodotta e consumata entro i confini del proprio territorio e le relative emissioni. Non tiene in considerazione invece l'energia contenuta nelle merci e nei servizi importati e i consumi energetici determinati dagli altoatesini all'estero. Per una stima di quest'energia "grigia" contenuta nelle merci e nei servizi importati e delle relative emissioni (emissioni grigie), è previsto di elaborare un'analisi specifica.



Energia-Alto Adige-2050

Energia-Alto Adige-2050 indica la strategia che l'Alto Adige intende seguire per diventare un KlimaLand riconosciuto a livello internazionale e adottare un approccio sostenibile alla questione energetica. La strategia spiega in che modo la Provincia può cogliere questa opportunità per realizzare un'economia sostenibile a basse emissioni di CO₂ e rafforzare contestualmente il proprio posizionamento rispetto ai concorrenti internazionali. L'attuazione delle misure previste fungerà da stimolo per lo sviluppo e l'innovazione e rafforzerà al contempo la vocazione alla sostenibilità della società altoatesina.

L'Alto Adige intende assumersi la piena responsabilità della tutela del clima. Una politica energetica sostenibile è il presupposto più importante per una protezione attiva del clima e contribuisce alla risoluzione di un problema di portata globale, poiché gli sforzi compiuti in Alto Adige a favore dello sviluppo sostenibile si riflettono anche oltre i confini provinciali.

In virtù della propria posizione favorevole, dell'autonomia di cui gode e delle specificità della sua economia, l'Alto Adige possiede caratteristiche interessanti che consentono alla regione di assumere un ruolo pilota nella politica energetica e climatica. Il rispetto di questo ruolo consentirà all'Alto Adige di porre l'accento sulla solidarietà nei confronti di altre regioni particolarmente orientate a una politica di tutela in ambito climatico. È chiaro che anche nel proprio interesse l'Alto Adige deve assumere un ruolo attivo nell'attuazione di misure preventive per la salvaguardia del clima. La spiccata sensibilità della Provincia nei confronti dei cambiamenti climatici (disponibilità idrica, permafrost, pericoli naturali, dipendenza dell'agricoltura e del turismo dalle condizioni climatiche, aree per insediamenti permanenti) impone alla società altoatesina l'adozione di una gestione energetica improntata al risparmio e alla ricerca della massima efficienza, nonché la progressiva sostituzione delle fonti energetiche fossili utilizzate (figura 2-1).

Questa strategia climatica non prevede alcuna misura di adattamento in risposta al progredire dei cambiamenti climatici. Tali misure di adattamento devono essere definite singolarmente nei piani, nelle leggi e nei provvedimenti settoriali.



2.1 Obiettivi e impostazione della strategia Energia-Alto Adige-2050

Energia-Alto Adige-2050: obiettivi quantitativi a lungo termine

Gli obiettivi e le misure contenuti in questo documento delineano il percorso da seguire nei prossimi quattro decenni. Questo orizzonte temporale è stato scelto consapevolmente: le conoscenze scientifiche disponibili in materia di protezione del clima e della limitatezza dei combustibili fossili consentono, infatti, di quantificare con sufficiente precisione gli obiettivi auspicati. Gli obiettivi quantitativi accettati in ambito internazionale in termini di consumo energetico ed emissioni di CO₂ costituiscono il quadro di riferimento in cui si inserisce la strategia.

Energia-Alto Adige-2050: principi cardine per la definizione del quadro di riferimento

I principi chiave definiscono il quadro entro cui attuare la strategia, al fine di consentire un'applicazione coerente con un programma di sviluppo sostenibile organico per tutta la

Provincia. Alla definizione del quadro concorrono indicazioni esterne al sistema (in questo caso "Energia") che fanno capo a un livello superiore (sostenibilità, giustizia sociale, elevata qualità della vita, trasparenza, ecc.).

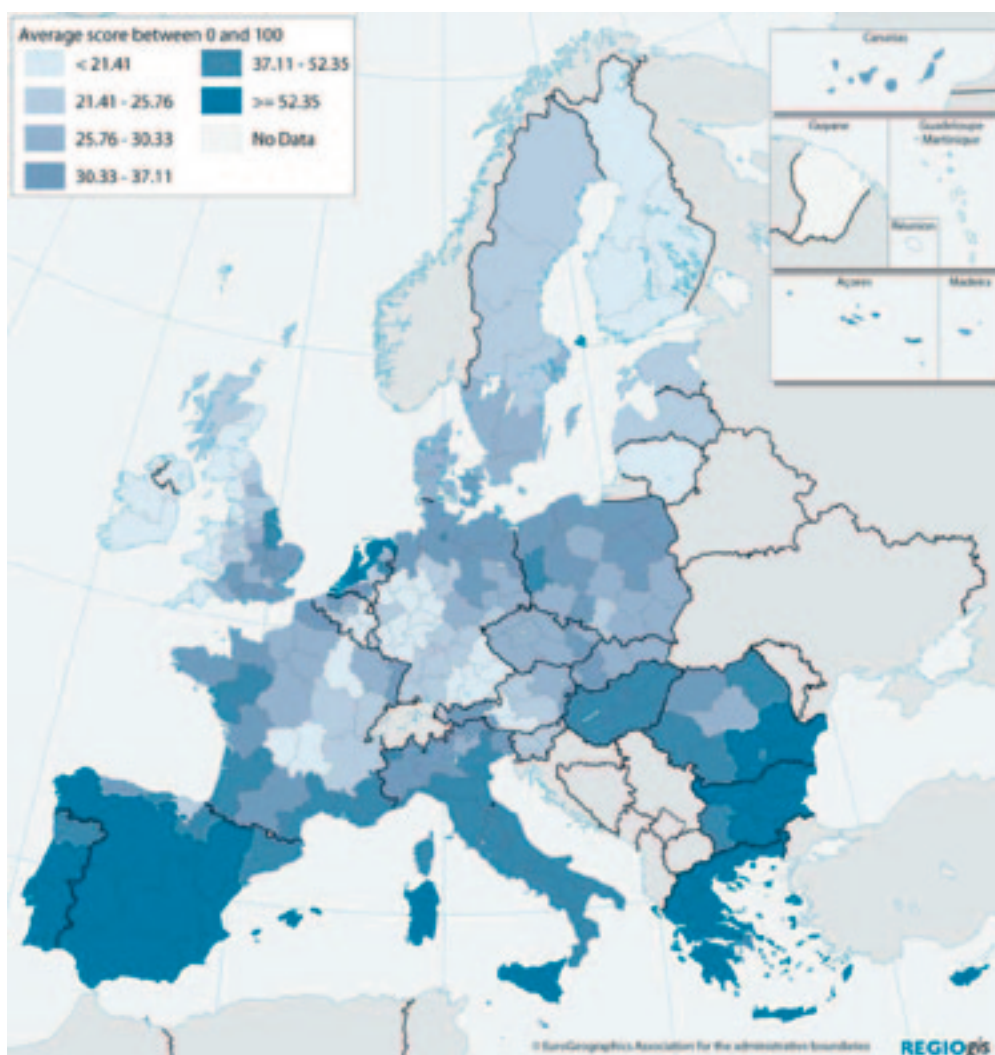
Energia-Alto Adige-2050: un processo strutturato in più fasi

L'orientamento alla sostenibilità di una società e di un'economia deve sempre essere interpretato come un progetto politico aperto. Nell'interesse della società, dell'economia e dell'ambiente come anche in risposta a una crisi ecologica che si aggrava sempre di più e alle sfide sociali e economiche cambiate, questo progetto deve essere in continua evoluzione. È molto importante strutturare bene questo processo, in quanto è un presupposto importante per l'orientamento di tutti gli attori. La realizzazione della visione di un consumo energetico sostenibile avverrà in Alto Adige in più fasi (figura 2-2).

Al termine di ogni singola fase avrà luogo una verifica dei risultati raggiunti e una riflessione sulle fasi successive del processo di implementazione. Questo consentirà di ade-

Figura 2-1:

L'indice di rischio relativo al cambiamento climatico mostra le regioni esposte nel medio periodo ai cambiamenti climatici. L'Alto Adige figura tra le regioni più a rischio. Il calcolo dell'indice si fonda sulle variazioni a livello demografico dovute a inondazioni, rischio di desertificazione, vulnerabilità dell'agricoltura, della pesca e del turismo (Eurostat, GFS, GD REGIO, REGIO-Gis).



guare la strategia alla luce di eventuali innovazioni senza perdere però di vista l'obiettivo generale a lungo termine. L'ampio orizzonte temporale previsto impone inoltre l'adozione di obiettivi intermedi, che consentiranno di monitorare più agevolmente l'applicazione della strategia e di correggere, integrare e ampliare periodicamente le misure adottate. Una valutazione intermedia e una ridefinizione delle misure in atto sono previste con cadenza quinquennale.

Energia-Alto Adige-2050: adeguamenti continui e coerenti

In dicembre del 2009 la conferenza sul clima di Copenhagen ha definito ancora raggiungibile l'obiettivo di un contenimento del riscaldamento globale a 2 °C (si veda in proposito il capitolo B-4.4.2). Questo significa che non è ancora troppo tardi per scongiurare gli scenari più allarmanti che l'attuale andamento climatico sembrerebbe minacciare. Abbiamo la possibilità di affrontare questa sfida e di realizzare così innovazioni cruciali per tutti gli ambiti della nostra vita. Solo una politica che abbracci questo orientamento, sorretta dallo sviluppo tecnologico che ne conseguirebbe, potrà consentire alla Provincia di raggiungere un'efficienza energetica fino a ora insperata, di dare un nuovo corso alla produzione energetica e di realizzare una maggiore produttività nello sfruttamento delle risorse.

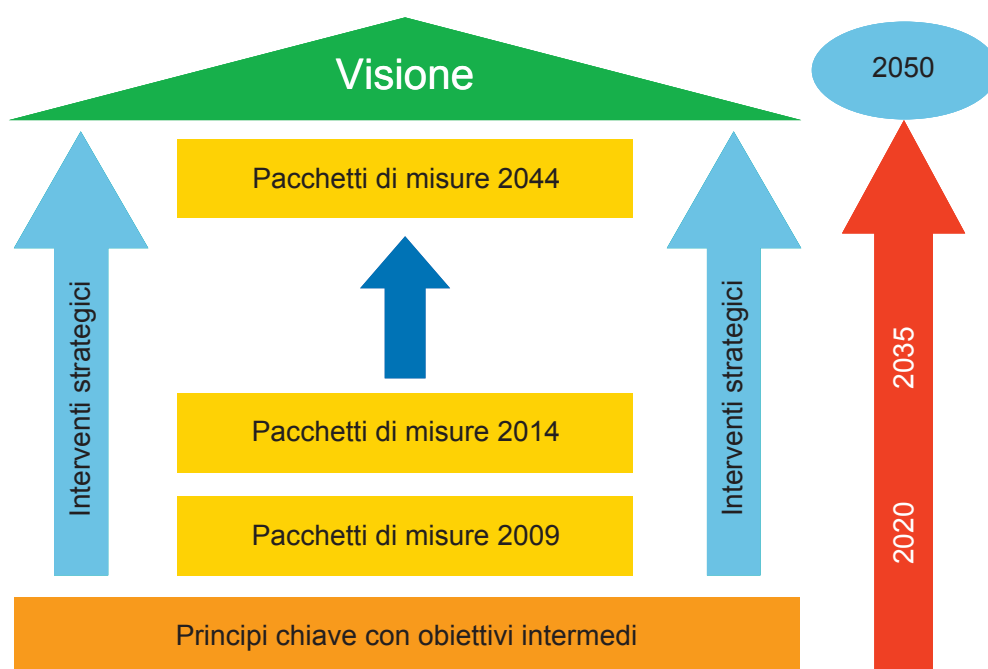
Per raggiungere questo obiettivo sono necessarie misure lungimiranti, che non potranno certo essere adottate dall'oggi al domani e che richiederanno una riorganizzazione a lungo termine di tutti i diversi settori coinvolti. Un'in-

versione di tendenza troppo rapida potrebbe mettere seriamente a repentaglio lo sviluppo economico e territoriale della regione, esercitare un'eccessiva pressione sulla società e metterne alla prova la capacità di accettare una politica orientata alla tutela sostenibile del clima. Per riuscire nell'intento, sono necessarie innovazioni tecnologiche la cui realizzazione e commercializzazione richiedono indubbiamente tempo. Decidere di non fare niente o agire in modo incoerente perdendo di vista l'obiettivo finale non potrebbero però che avere conseguenze fatali. Ignorare l'urgenza di questa situazione avrebbe esiti fatali per le generazioni future e ostacolerebbe le innovazioni necessarie. È pertanto essenziale che prendiamo tutti piena coscienza di questa responsabilità.

Energia-Alto Adige-2050: un ruolo da precursore e coordinatore

Energia-Alto Adige-2050 assume una funzione di precursore e di coordinatore. Per garantire il concreto raggiungimento degli ambiziosi obiettivi fissati, è necessario stimolare innovazioni e coordinare numerose misure, necessarie in diversi settori. Un contributo importante in questo senso può provenire, per esempio, dall'adozione di programmi, incentivi e iniziative nel campo della formazione e della comunicazione e dall'ordinamento giuridico. Questa strategia mira a realizzare la visione che ne è alla base in maniera efficace ed economicamente sostenibile e ha inoltre il compito di garantire che ogni singolo euro investito nel progetto contribuisca realmente al raggiungimento degli obiettivi previsti.

Figura 2-2:
Energia-Alto Adige-2050 si fonda su una visione generale, sui principi che animano quella visione e gli obiettivi intermedi e su pacchetti di misure da integrare e ampliare periodicamente.



Energia-Alto Adige-2050: applicazione articolata in assi strategici d'intervento

Le misure concrete sono orientate su assi strategici (si veda il capitolo A-3.5) tesi ad assicurare continuità e programmaticità alla loro applicazione in modo tale da garantire la pronta individuazione di eventuali sinergie e conflitti di interessi tra le singole misure.

Energia-Alto Adige-2050: partenariato tra società, economia, portatori di interesse, autorità e politica

Il successo nell'applicazione della strategia sul clima consentirà alla Provincia un cambiamento di mentalità e di atteggiamento. Questo rappresenta un'enorme opportunità non solo per quanto concerne gli sviluppi tecnologici ma anche nell'ottica di un avanzamento e rinnovamento culturale e sociale. Il programma Energia-Alto Adige-2050 intende coinvolgere tutta la società nel suo insieme e invitare la popolazione, la Provincia, i Comuni, l'economia, le associazioni e il mondo della ricerca alla collaborazione, alla riflessione e all'azione congiunta nel quadro degli obiettivi fissati, suffragati dalle attuali conoscenze scientifiche. Energia-Alto Adige-2050 rappresenta un documento di riferimento destinato a svilupparsi attraverso un processo di discussione mirato e sistematico (si veda il capitolo A-4). Si fonda in larga parte su un'idea di partenariato ampio e stimola una forte disponibilità all'innovazione e una piena assunzione di responsabilità, promuovendo uno spirito di iniziativa individuale nella popolazione e in tutti gli attori del mondo economico.

2.2 La visione della politica energetica e lo sviluppo generale della Provincia

L'orientamento e i principi di fondo che animano la strategia per il clima hanno ripercussioni in ambito ecologico, economico e sociale e vanno pertanto ricondotti al sistema generale di obiettivi alla base di uno sviluppo sostenibile organico di tutta la Provincia. In questo modo sarà possibile scongiurare, o perlomeno contenere, eventuali conseguenze negative in altri ambiti della vita e assicurare che i valori limite fissati in altri strumenti di pianificazione possano fungere da guida. Misure prettamente settoriali pensate solo dal punto di vista dell'approvvigionamento energetico possono avere un senso per la politica energetica ma peggiorare il bilancio generale della sostenibilità nella Provincia e portare a conseguenze inaccettabili in altri ambiti. L'integrazione della strategia tra gli obiettivi generali che sottendono al programma di sviluppo integrale della Provincia consente inoltre di sfruttare al meglio eventuali sinergie, di incanalare correttamente nel lungo periodo anche eventuali cambiamenti drastici della situazione attuale che dovessero eventualmente rendersi necessari, e di strutturarli in modo tale da favorirne l'accettazione da parte della società.

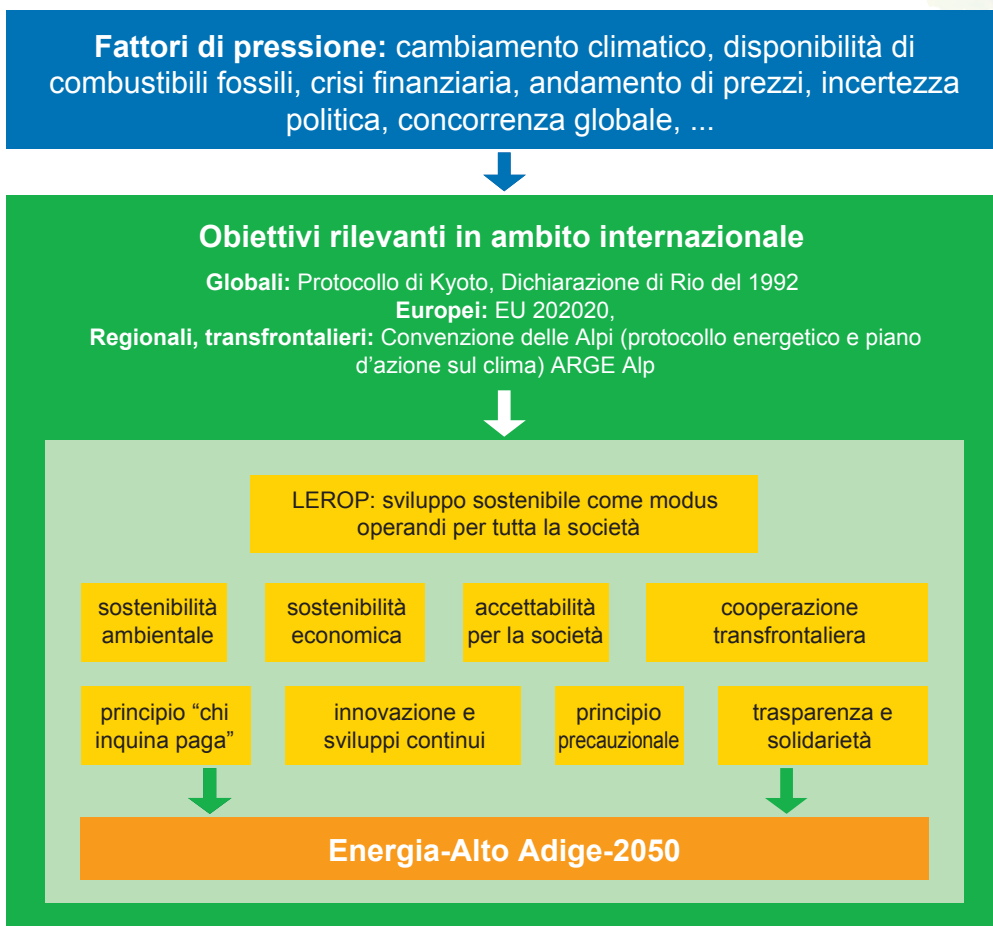
Il Piano provinciale di sviluppo e coordinamento territoriale (LEROP) traccia le linee portanti di uno sviluppo territoriale sostenibile e organico. Il piano è attualmente in fase di elaborazione. I principi riportati nel LEROP determinano le modalità di applicazione del principio della sostenibilità nei singoli settori e fissano inoltre i presupposti principali del piano energetico (figura 2-3), consentendo così al settore energetico di contribuire al raggiungimento della qualità della vita auspicata e a un idoneo sviluppo sociale, ecologico ed economico. La necessità di integrare le visioni chiave della politica energetica nella pianificazione generale di sviluppo del territorio emerge chiaramente se analizziamo i seguenti esempi:

- a) il consumo energetico rientra tra i principi cardine della politica ambientale. Una larga parte delle emissioni di gas a effetto serra è determinata dal consumo energetico. Una politica energetica orientata al risparmio, all'efficienza e all'impiego di fonti energetiche rinnovabili è alla base della salvaguardia del clima;
- b) la produzione di energia rinnovabile attinge a risorse ambientali e condiziona pertanto la qualità degli ecosistemi e del paesaggio. Pensiamo, a titolo esemplificativo, alla rete idrografica e all'ecosistema forestale. Anche lo sfruttamento dell'energia solare ha bisogno di spazio, se inserito nel paesaggio, e condiziona quindi fortemente la conformazione dei luoghi in cui avviene;
- c) la crisi che ha caratterizzato nel 2009 la fornitura di gas naturale ha dimostrato le conseguenze catastrofiche che una forte dipendenza dall'estero può avere sullo sviluppo di un paese; l'energia influenza la vita economica e sociale. Dipendiamo tutti enormemente dall'energia. La sicurezza energetica, un sistema moderno di trasferimento dell'energia e l'adozione di precisi standard sociali sono le colonne portanti di uno sviluppo sostenibile;
- d) il consumo energetico totale e, di conseguenza, il nostro contributo al cambiamento climatico globale, sarà influenzato da settori che fanno a loro volta capo ad altri ambiti politici. Si pensi per esempio alla mobilità, al turismo, alla pianificazione del territorio;
- e) l'Alto Adige si inserisce in un contesto italiano ed è una regione europea. Sia dal punto di vista ecologico, sia dal punto di vista economico, la collaborazione e la solidarietà con i paesi e le regioni confinanti assumono un'importanza fondamentale.

L'assetto del settore energetico, che deve sempre rispondere a un principio precauzionale e al principio del "chi inquina paga", non può prescindere dalle seguenti condizioni quadro:

- la sostenibilità ecologica
- la sostenibilità economica
- l'accettabilità per la società
- la trasparenza e la solidarietà
- l'innovazione

Figura 2-3:
Energia-Alto Adige-2050 si fonda sui principi di uno sviluppo sostenibile generale del territorio e recepisce le risoluzioni contenute nelle convenzioni e negli accordi internazionali per lo sviluppo sostenibile.



L'Alto Adige verso KlimaLand

La strategia sul clima intende contribuire a porre il principio di “sostenibilità” alla base di qualsiasi iniziativa che coinvolga la società nel suo insieme e ogni aspetto della nostra vita. La sostenibilità deve essere considerata una sfida culturale. Agire in modo sostenibile impone di considerare insieme ad altri fattori anche i requisiti ecologici di un luogo. Gli aspetti aziendali, regionali ed economici hanno lo stesso valore del confronto con la cultura, la storia e le tradizioni proprie di

un luogo, nonché il coinvolgimento generale di tutti i portatori di interesse. Lo sviluppo sostenibile deve essere inteso come un processo di ottimizzazione costante, che consente allo sviluppo territoriale di orientarsi sempre più in direzione “sostenibilità”. Il tenore e la qualità della vita, la capacità di viverla fino in fondo con un occhio di riguardo alla sostenibilità e al risparmio delle risorse naturali sono punti cardine di questo approccio.

3.1 La visione della politica energetica per il 2050

L'Alto Adige si propone come KlimaLand nel cuore dell'Europa e delle Alpi e, come tale, intende applicare misure specifiche volte a proteggere il clima e assumere un ruolo di primo piano per quanto riguarda le innovazioni necessarie allo scopo. La società altoatesina deve adottare un atteggiamento intelligente e sostenibile in materia di energia.

La Provincia copre il proprio fabbisogno energetico attingendo a diverse fonti e privilegia in questo senso le fonti rinnovabili disponibili a livello locale all'insegna della massima tutela dell'ambiente e delle risorse naturali.

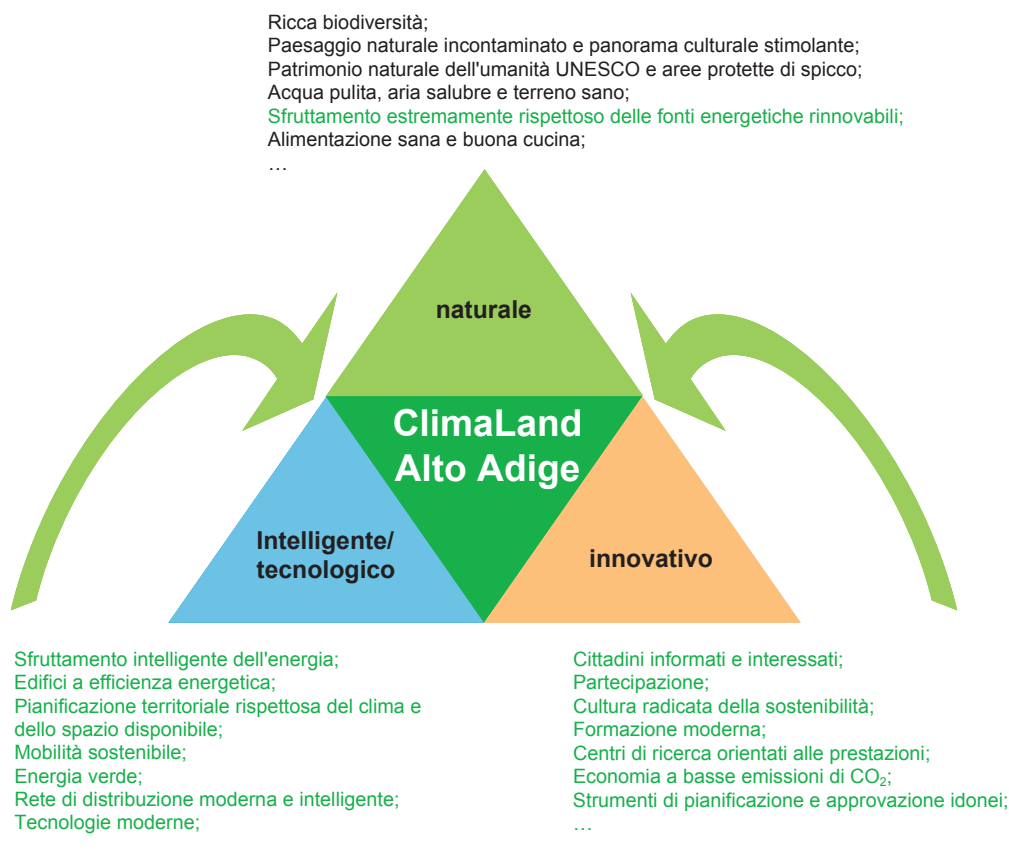
La Provincia intende garantire sempre alla popolazione e all'economia un quantitativo sufficiente di energia elettrica, un punto che la Provincia ritiene cruciale per un approvvigionamento energetico innovativo, orientato al servizio e di alto livello tecnico, in linea con gli obiettivi del documento strategico Energia-Alto Adige-2050.

Per le emissioni di CO₂ pro capite ascrivibili al consumo energetico, è prevista una riduzione entro il 2050 a meno di 1,5 t (< 1/3 delle emissioni pro capite registrate nel 2008) mentre il consumo totale, misurato in potenza continua per persona, dovrebbe attestarsi a meno di 2.200 W pro capite. La percentuale di energia grigia importata con l'importazione di beni e servizi non è contemplata in questi obiettivi.



Figura 3-1:

La visione KlimaLand per l'Alto Adige si fonda su un approccio di sviluppo sostenibile. La strategia climatica offre obiettivi e misure nel campo della protezione del clima e dello sfruttamento sostenibile dell'energia (scritta in verde) per l'attuazione di questa visione (Altmüller 2010, modificato).



3.2 Alto Adige – il KlimaLand

Il KlimaLand Alto Adige è la realizzazione tangibile di questa visione. KlimaLand è un marchio di qualità con cui l'Alto Adige intende sottolineare i propri sforzi verso la conquista di una migliore qualità della vita e di un maggiore benessere e lo sviluppo di una piazza economica innovativa in un contesto di sostenibilità. La strategia sul clima Energia-Alto Adige-2050 indica la via che l'Alto Adige deve percorrere per diventare un KlimaLand nel cuore delle Alpi e una regione esemplare in termini di sostenibilità in ambito europeo. La strategia climatica Energia-Alto Adige-2050 affronta aspetti essenziali dello sviluppo territoriale, come l'energia, la protezione del clima, uno sviluppo economico a basse emissioni di CO₂, lo sfruttamento sostenibile delle risorse e l'innovazione tecnologica e culturale (figura 3-1).

Secondo questa visione, l'Alto Adige potrà contare su un ambiente sano e, di conseguenza, su risorse naturali in buono stato: acqua pulita, aria salubre un terreno sano sono le espressioni tangibili di questo approccio. Il paesaggio è caratterizzato dalla coesistenza di ambienti naturali

incontaminati e di un vivace panorama culturale. In questo contesto, l'agricoltura consente di ottenere prodotti sani e di qualità nel rispetto delle risorse naturali, del suolo e della biodiversità. In questo contesto ha luogo uno sviluppo sostenibile e a basse emissioni di CO₂ orientato verso il lungo periodo, che incentivi continuamente l'innovazione tecnologica e culturale.

Uno sviluppo che rispetti il clima consente anche di garantire nel lungo periodo un'elevata qualità della vita in Alto Adige. Più intelligente sarà lo sfruttamento energetico adottato dall'Alto Adige e dai suoi abitanti, minore sarà la dipendenza della Provincia da fonti esterne, maggiore saranno la qualità della nostra aria e lo stato di conservazione delle nostre risorse e minore sarà la pressione sul nostro reddito. Per realizzare questo modello di sviluppo sostenibile, la Provincia punta su innovazioni ad ampio raggio, che trasformino sistematicamente in valore il potenziale e le conoscenze disponibili a livello della popolazione, realizzando così un quadro da cui anche l'economia e il potenziale di innovazione di questa regione non potranno che trarre enorme vantaggio.

3.3 Principi cardine della politica energetica

Primo principio: ottimizzazione dell'efficienza energetica e sfruttamento del potenziale di risparmio disponibile

L'incremento dell'efficienza energetica, la promozione di uno sfruttamento intelligente dell'energia e il ricorso sistematico al potenziale di risparmio disponibile hanno assoluta priorità nella politica energetica della Provincia. Il principio di fondo è l'idea che l'energia non utilizzata sia la forma migliore di energia rinnovabile. Per quanto concerne il risparmio energetico, l'amministrazione pubblica nonché le società e le istituzioni finanziate prevalentemente con mezzi pubblici assumono una funzione esemplare. La Provincia adotta misure che consentono di ridurre continuamente il consumo energetico pro capite. L'obiettivo è limitare la potenza continua per abitante (esclusa l'energia grigia) in Alto Adige a meno di 2.500 Watt l'anno entro il 2020 e a meno di 2.200 Watt l'anno entro il 2050.

Secondo principio: l'Alto Adige si assume la responsabilità della tutela del clima

L'Alto Adige intende contribuire alla tutela del clima assumendo un ruolo esemplare in questo senso. Obiettivo è ridurre drasticamente nei prossimi anni le emissioni di CO₂. La posizione geografica e la naturale configurazione del territorio consentono di coprire una larga parte del fabbisogno energetico locale con energia prodotta da fonti rinnovabili. L'Alto Adige mira a ridurre le proprie emissioni di CO₂ a meno di 4 t l'anno pro capite entro il 2020 e a meno di 1,5 t al più tardi entro il 2050.

Terzo principio: approvvigionamento energetico sufficiente nel rispetto dell'ambiente e della società

La Provincia fornisce ai privati e alle aziende un quantitativo sufficiente di energia a prezzi adeguati. L'energia necessaria è ricavata innanzitutto attraverso un miglioramento dell'efficienza e un consumo intelligente, solo in seconda battuta grazie a un aumento delle capacità produttive. L'approvvigionamento energetico ha un livello qualitativo di rilievo indistintamente per tutte le aree della Provincia.

Quarto principio: abbandono delle fonti energetiche fossili a favore delle fonti energetiche rinnovabili disponibili a livello locale

L'Alto Adige copre il proprio fabbisogno energetico in larga misura indipendentemente dalle fonti energetiche fossili. A questo ha contribuito una consistente riduzione del fabbisogno energetico grazie a un modello di consumo intelligente e a un incremento dell'efficienza. Nel settore della mobilità, l'Alto Adige promuove l'adozione di misure preventive (trasporti pubblici, pianificazione del territorio, ecc.) e incentiva la mobilità elettrica. Il restante fabbisogno è ga-

rantito sempre di più dall'impiego di fonti energetiche rinnovabili.

A tal fine, la Provincia è sempre più orientata a uno sfruttamento delle fonti rinnovabili presenti sul suo territorio, calibrato in base alle effettive esigenze e ispirato al principio chiave della sostenibilità. Lo sfruttamento delle fonti energetiche ha luogo in modo tale da evitare un impatto negativo sulle risorse naturali e mantenere nel complesso positivo il bilancio della sostenibilità. Uno sfruttamento delle risorse ambientali destinate alla produzione energetica deve pertanto tenere conto della sensibilità dei nostri ecosistemi e della loro intrinseca capacità ecologica. È obiettivo dell'Alto Adige aumentare la percentuale di fabbisogno energetico coperto da energie rinnovabili fino ad almeno il 75 % entro il 2020 e fino a oltre il 90 % entro il 2050.

Quinto principio: infrastrutture moderne ed eco-compatibili per la produzione e la distribuzione dell'energia

La Provincia assicura direttamente o tramite ausili esterni che la produzione e la trasmissione dell'energia siano effettuate in modo tale da garantire il massimo rendimento dal punto di vista tecnico e il rispetto degli standard ambientali previsti. I sistemi per la trasmissione dell'energia elettrica devono garantire un approvvigionamento adeguato e di qualità in tutta la Provincia, anche al di fuori dei centri principali. Le linee elettriche devono assicurare un'emissione più bassa possibile di radiazioni elettromagnetiche a vantaggio della popolazione e il massimo rispetto del paesaggio e dell'ambiente. La Provincia verifica l'efficacia delle tecnologie impiegate ogni dieci anni e sviluppa una propria infrastruttura per il trasferimento dell'energia con l'obiettivo di allineare domanda e offerta energetica all'insegna della sostenibilità. Inoltre, vengono offerti servizi alla popolazione tramite reti intelligenti (*smart grid*).

Sesto principio: partenariati e reti come capisaldi di una nuova cultura della sostenibilità

Il successo di una strategia dipende da quanto la popolazione e le imprese attive sul territorio ne sostengono visione, principi, obiettivi e misure. La Provincia informa e sensibilizza la popolazione e le imprese sulle urgenze in materia di protezione del clima e politica energetica sostenibile. La popolazione è sistematicamente coinvolta nell'applicazione della strategia, invitata a condividerne le responsabilità e informata sulle modalità di consumo intelligente disponibili.

Energia-Alto Adige-2050 permette di creare una serie di piattaforme volte a migliorare la collaborazione tra Provincia, Comuni, scuole, imprese e associazioni. Obiettivo è rafforzare lo spirito di iniziativa e l'assunzione di responsabilità da parte dei privati e dei settori dell'economia in materia di risparmio energetico, sfruttamento efficiente e riduzione delle emissioni di CO₂. A tal fine miriamo a realizzare

insieme alle imprese, ai Comuni e alla popolazione iniziative e progetti volontari. Tali piattaforme favoriscono la fioritura di una nuova cultura della sostenibilità e la creazione all'interno della società di *think tank* in grado di promuovere innovazioni in ambito energetico e della tutela del clima.

Settimo principio: collaborazione transfrontaliera

La Provincia collabora sul tema della protezione del clima, dell'approvvigionamento e della distribuzione dell'energia con diversi partner nazionali e internazionali. L'Alto Adige partecipa attivamente a programmi internazionali, nazionali e sovregionali e promuove insieme alle regioni confinanti innovativi progetti di sviluppo (*Green Corridor*). Particolarmente importanti in questo senso sono gli scambi di know-how e la collaborazione transfrontaliera con i paesi direttamente confinanti, che dà vita a piattaforme tecniche sul tema. Le linee di trasmissione e altri servizi sono collegati a livello sovregionale, coerentemente alle esigenze espresse.

Ottavo principio: incentivare il trasferimento di conoscenze e la ricerca nel settore energetico e della tutela del clima

L'Alto Adige coniuga ricerca e trasferimento delle conoscenze in materia di efficienza energetica, nuove tecnologie e pianificazione intelligente dell'energia per raggiungere effettivamente gli obiettivi sanciti nel documento strategico Energia-Alto Adige-2050. A tal fine viene creata un'agenzia per l'energia altoatesina. L'agenzia agirà da promotore e catalizzatore degli sforzi dedicati all'applicazione di Energia-Alto Adige-2050. Elaborerà condizioni quadro politico-amministrative e giuridiche organiche insieme alle organizzazioni di trasferimento e alle imprese. La Provincia coltiva inoltre partenariati strategici al di fuori dei propri confini.

Nono principio: approccio intersettoriale come maggiore potenziale di innovazione

Come è noto, la politica energetica e la prevenzione dei cambiamenti climatici sono tematiche tipicamente interset-

toriali. L'amministrazione, insieme alle associazioni e al mondo della ricerca, individua un potenziale sistematico di sviluppo dell'efficienza energetica nei diversi ambiti della politica, che funge da punto di partenza per l'introduzione di misure nelle rispettive amministrazioni. A tal fine viene creata una piattaforma a livello delle autorità altoatesine, coordinata dalla Ripartizione competente "Acque pubbliche ed energia". In questo modo è possibile armonizzare le misure in base alle esigenze dei diversi settori ed evitare eventuali conflitti di interesse. Le misure sono integrate nella Strategia per il clima in occasione della revisione periodica del programma.

3.4 Linee guida strategiche nell'ottica di KlimaLand

Assoluta priorità della politica energetica altoatesina è il massimo risparmio di energia, ossia riuscire il più possibile a non consumare affatto energia. Solo così sarà possibile ridurre il consumo pro capite e perseguire uno sviluppo della Provincia improntato all'efficienza energetica. Il restante fabbisogno energetico dovrà essere coperto sempre di più da energia proveniente da fonti rinnovabili. Indichiamo di seguito un'analisi degli obiettivi che sottendono all'adozione di una politica energetica sostenibile:

- risparmio energetico e incremento dell'efficienza energetica in tutti gli ambiti della vita;
- riduzione della dipendenza da fonti energetiche fossili;
- riduzione delle emissioni di CO₂;
- ricorso alle ristrutturazioni necessarie per l'innovazione economica e tecnologica;
- sfruttamento di questa opportunità per uno sviluppo di una cultura della sostenibilità.

Da questi obiettivi derivano le priorità nella politica energetica della Provincia (figura 3-2). Al primo posto risulta un utilizzo intelligente dell'energia che consiste nell'evitare un

Figura 3-2:

Gli obiettivi concreti della politica energetica provinciale. Ha priorità assoluta l'utilizzo intelligente dell'energia che significa il maggiore risparmio di energia.



consumo inutile d'energia. La sostituzione delle fonti energetiche fossili e l'aumento dell'energia rinnovabile sono da ritenersi come due obiettivi diversi. Questo perché la sostituzione di energia fossile si può raggiungere anche non consumando energia oppure con un'efficienza energetica migliore.

Essenziale in questo senso è avere un quadro completo degli obiettivi generali. Voler ridurre solo le emissioni di CO₂ non è sufficiente se non si è contestualmente in grado di sfruttare i vantaggi tecnologici esistenti per contenere il consumo energetico. Per avere successo, una politica deve pertanto essere in grado di anticipare rischi e opportunità

future, di riconciliare i diversi interessi e di avviare i processi di ristrutturazione necessari nel massimo rispetto della società e dell'ambiente. L'amministrazione provinciale dispone a tal fine di una serie di strumenti politico-normativi. Con "politica normativa" si intende la somma di tutte le misure ufficiali mirate, giuridiche, organizzative con il cui ausilio la politica disciplina a lungo termine le condizioni quadro per lo sviluppo di un dato ambito (Springmann 2005). Compito dell'amministrazione provinciale è trovare un equilibrio tra tali interventi disciplinanti e il libero mercato. L'amministrazione provinciale deve pertanto tracciare nuove strade per la creazione di condizioni quadro e la formulazione di obiettivi ambiziosi.

Figura 3-3:
Anche le direttive stimolano le innovazioni: in seguito alla direttiva tedesca sull'efficienza energetica degli edifici in poco tempo è quintuplicato il numero di brevetti nel settore (Jänike 2007).

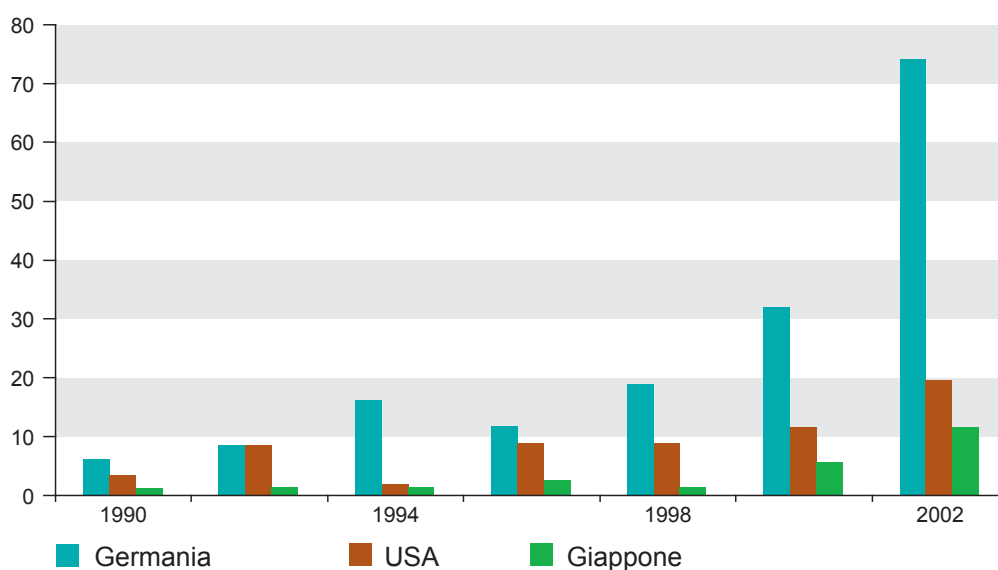
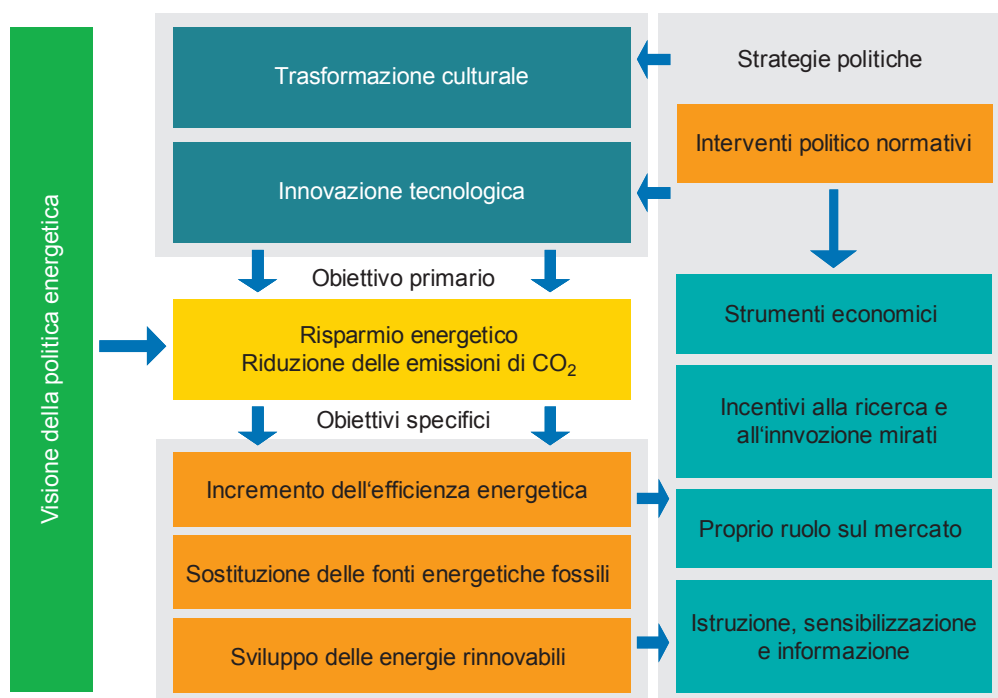


Figura 3-4:
Flow chart relativo all'attuazione di una politica energetica sostenibile: applicazione degli obiettivi specifici della visione nel contesto di una strategia politica unitaria.



Nel settore ambientale, gli interventi di natura politico-normativa sono spesso particolarmente efficaci, come è dimostrato da esperienze nel campo della gestione dei rifiuti, del trattamento delle acque reflue, del contenimento delle sostanze inquinanti e dell'efficienza energetica (Weizsäcker, von E.-U. et. al. 2010). Tali successi non hanno avuto un influsso soltanto sull'ambiente, ma hanno anche stimolato diverse innovazioni, contribuito a un ammodernamento dei processi di produzione e, in generale, favorito una maggiore produttività nello sfruttamento delle risorse esistenti (figura 3-3).

La politica energetica e ambientale della Provincia deve coniugare le strategie politiche in modo innovativo per raggiungere gli obiettivi prefissati, promuovere innovazioni, favorire l'applicazione di tecnologie eco-sostenibili e dare impulso a una trasformazione della società e dell'economia orientandole all'efficienza energetica e a uno sfruttamento ottimale delle risorse. Tra questi strumenti annoveriamo:

- strumenti economici;
- strategie in materia di istruzione, sensibilizzazione e informazione;
- intervento della Provincia sul mercato;
- incentivi mirati alla ricerca.

Questo approccio strategico consente di coniugare i diversi contenuti della strategia sul clima nello sviluppo provinciale. L'attuazione delle misure in questione incrementa l'efficienza delle risorse disponibili sul territorio. L'incremento dell'efficienza delle risorse concerne al tempo stesso lo sfruttamento sistematico del potenziale regionale, la chiusura di circuiti regionali e comporta, di conseguenza, uno stimolo all'innovazione e all'apertura culturale nel senso di una presa di coscienza attiva della responsabilità ambientale. La realizzazione di questa visione in materia di politica energetica è pertanto sostegno di una nuova cultura della sostenibilità e di innovazione tecnologica che può trarre nuovamente vantaggio dagli effetti positivi (figura 3-4).

3.4.1 Strumenti guida dell'economia

3.4.1.1 Il significato del prezzo dell'energia elettrica

Il prezzo delle diverse forme di energia al consumatore dipende dai rispettivi costi di produzione e di trasporto, dalle tasse sull'energia, dall'IVA e, eventualmente, dalle tasse sulle emissioni di CO₂, dagli incentivi previsti dal legislatore e dai costi di lavorazione. Se varia anche uno solo di questi elementi, varia ovviamente anche la spesa che ricade sulle spalle del consumatore per l'acquisto di energia elettrica.

L'aumento dei prezzi energetici e, di conseguenza, della spesa a carico dei consumatori, incide sul comportamento delle famiglie e delle imprese: più cara è l'energia, più la

previsione delle spese da mettere in conto erode il potere d'acquisto economico (EWI & Prognos 2006). Se l'aumento dei prezzi riguarda solo alcune forme di energia (per esempio le materie prime fossili a destinazione energetica) è più probabile che le fonti in questione vengano sostituite, sia da parte delle imprese, sia dei consumatori privati, con fonti energetiche alternative. Anche gli investimenti finalizzati al risparmio energetico diventano più interessanti in quest'ottica. Questa tendenza rafforza d'altro canto le imprese che offrono impianti, prodotti e servizi per uno sfruttamento efficiente dell'energia.

Le connessioni esistenti tra prezzo, offerta e domanda rafforzeranno in futuro la tendenza a un abbandono delle fonti energetiche fossili, spostando l'ago della bilancia a favore di un maggiore risparmio energetico e di una più spiccata disponibilità all'innovazione nel settore dell'efficienza energetica e delle energie rinnovabili. In ultima analisi, questa strada si rivela favorevole anche da un punto di vista puramente economico, ragione per cui il prezzo delle fonti energetiche entrerà a pieno titolo tra i fattori più importanti da considerare ai fini dell'attuazione della strategia Energia-Alto Adige-2050. Il suo andamento contribuirà a rinnovare in futuro la struttura stessa dell'economia e a trasformarla verso un'economia a basse emissioni di CO₂.

Oltre al prezzo dell'energia esistono altre variabili e altri strumenti economici che possono assumere una funzione di guida. Il significato strategico di questi strumenti politici resta immutato anche alla luce degli effetti di ritorno determinati dall'aumento dei prezzi dell'energia. È capire "come" strutturare questi strumenti che ne determina vantaggi e svantaggi (Rat für Nachhaltigkeit 2009).

3.4.1.2 Il ruolo guida degli incentivi

Gli incentivi sono misure monetarie o non monetarie che mirano a contenere il rischio degli investimenti e, di conseguenza, ad accelerare l'introduzione di innovazioni sul mercato e a innescare un cambiamento di mentalità a livello di popolazione e consumatori. Possono avere forma di sovvenzioni, prestiti, garanzie, capitale di investimento, detrazioni fiscali, franchigie doganali, ristori, concessioni non monetarie ecc. Nel quadro di Energia-Alto Adige-2050, gli incentivi hanno un senso se:

- stimolano un cambiamento di atteggiamento a favore di una maggiore efficienza energetica,
- favoriscono il passaggio a fonti di energia alternative,
- permettono di anticipare i tempi di commercializzazione sul mercato di prodotti innovativi.

Gli incentivi devono essere assegnati in modo tale da rafforzare la capacità di innovazione intrinseca dell'economia e da apportare vantaggi immediati ai cittadini. Una determinata misura deve essere incentivata solo fino al momento in

cui raggiunge gli obiettivi a essa collegati. L'incentivazione a tempo indeterminato di misure senza obiettivi chiari e precisi comporta il rischio di una distorsione del mercato e di una sussunzione dell'incentivo nella formazione dei prezzi.

3.4.1.3 Il ruolo guida della tassazione e delle agevolazioni fiscali

La tassazione del bene pubblico "ambiente" a volte sfugge perché si tratta di un bene disponibile gratuitamente a cui è difficile applicare le regole del mercato. Si parla di un "malfunzionamento" del mercato. Nel momento in cui si verifica un malfunzionamento del mercato, è compito della politica intervenire per correggere la situazione, per esempio con l'imposizione di una tassa ambientale. La tassazione può aumentare artificialmente il costo di una determinata risorsa ambientale rendendola così meno interessante agli occhi di cittadini e imprese. Un aumento dei prezzi delle energie non rinnovabili accresce la competitività delle fonti alternative di energia, dei dispositivi, delle macchine e dei processi di produzione ad alta efficienza energetica. Inoltre, in generale, favorisce un maggiore risparmio energetico. Il risultato è un'accelerazione dell'introduzione sul mercato di nuove tecnologie e un cambio di mentalità a livello della popolazione. Una tassa energetica nel quadro della politica climatica dovrebbe avere le seguenti caratteristiche (Ministero bavarese per l'Economia, le infrastrutture, i trasporti e la tecnologia 2004):

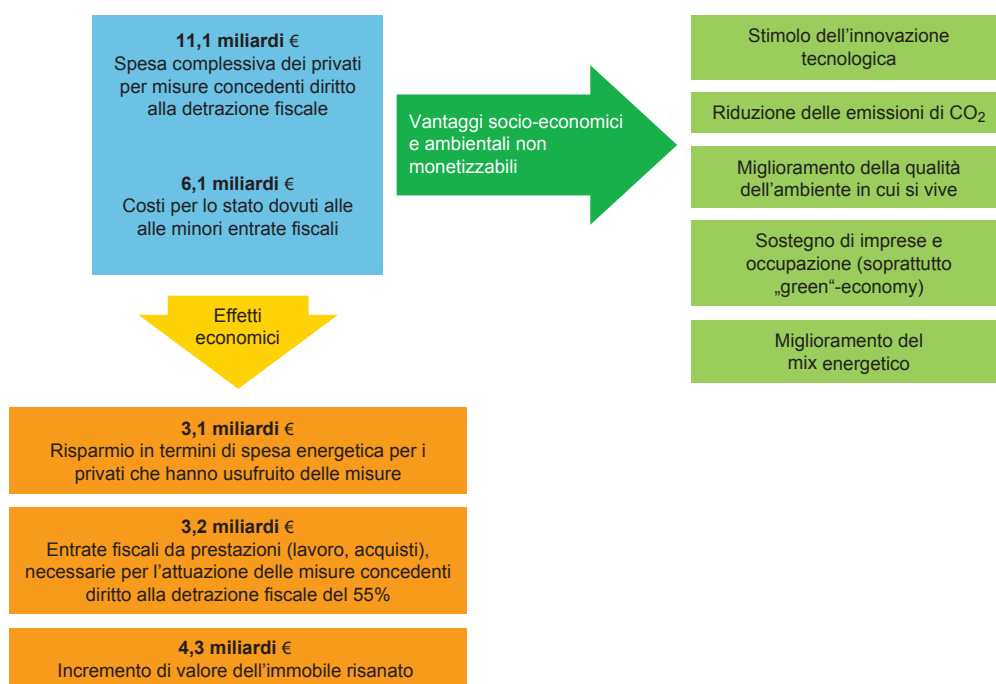
- deve essere calibrata in base alle effettive responsabilità: deve cioè riflettere chiaramente il potenziale di rischio per il clima delle singole fonti energetiche. Per quanto concerne la nocività del consumo energetico un esempio può essere il principio dei CO₂ equivalenti;

- deve essere calibrata in base al quadro generale: deve essere cioè armonizzata agli obiettivi fissati nel piano energetico e con il sistema di sostegno provinciale in ambito energetico;
- deve preservare la competitività: deve essere ugualmente valida per tutti gli attori economici nazionali. In una regione di piccole dimensioni devono essere attentamente ponderati gli effetti sulla concorrenza;
- deve essere equa: le tasse non devono caricare eccessivamente cittadini e aziende, ma animare bensì pratiche rispettose per l'ambiente.

Se una soluzione è da un lato tassare ulteriormente, e rendere quindi più cari prodotti e servizi che ostacolano il raggiungimento degli obiettivi fissati in materia di politica energetica, d'altro canto è opportuno sostenere con sgravi fiscali (agevolazioni e vantaggi fiscali) iniziative, prodotti e servizi specifici che contribuiscano invece al raggiungimento di quegli obiettivi.

L'imposizione o lo sgravio fiscale spingono lo sviluppo (economia, consumo energetico, ecc.) in una data direzione. Tali misure sono in primo luogo disposizioni di regolamentazione economica mascherate da provvedimenti tributari (Bahrs E. & J.-H. Held 2006). Le agevolazioni fiscali assumono perciò in tutto e per tutto la valenza di incentivi. Rispetto agli incentivi hanno però meccanismi diversi. Per esempio, una variazione dell'imposta sul reddito sulla base degli scaglioni fiscali ha effetti diversi sulle singole classi di reddito mentre, in linea di principio, gli incentivi non dipendono affatto dal reddito.

Figura 3-5:
Pro e contro della detrazione fiscale del 55% per la riqualificazione energetica degli edifici dal punto di vista statale. Le agevolazioni fiscali per l'attuazione di misure sono efficaci quando consentono di raggiungere gli effetti sperati sull'ambiente e apportano vantaggi all'economia regionale (Dell'Oste & Parente, 2010).



Gli sgravi fiscali comportano inoltre costi equivalenti per il bilancio pubblico. L'impulso allo sviluppo che questi determinano, però, può favorire a sua volta nuove entrate dal punto di vista fiscale. Pensiamo per esempio alla detrazione di imposta del 55 % dei costi per la riqualificazione energetica degli edifici (cap. B-4.2.2). La figura 3-5 mostra i vantaggi materiali e immateriali che si stima si potrebbero raggiungere a livello nazionale tramite le possibilità offerte dal meccanismo delle agevolazioni fiscali.

3.4.1.4 Lo scambio delle quote di emissione di CO₂

Lo scambio delle quote di emissione è uno strumento dell'economia di mercato che mira a ridurre le emissioni di gas a effetto serra con l'aiuto di minimi costi economici. Con questo sistema, l'Unione europea intende tener fede al proprio impegno di ridurre le emissioni di gas a effetto serra. Nel 2005 è stato introdotto il sistema europeo per lo scambio di quote di emissione (ETS) destinato al commercio dei diritti di emissione UE (EUA). Il quadro di riferimento giuridico è rappresentato dalla Direttiva 2003/87/CE del 13 ottobre 2003. Alla base dell'ETS UE, a cui possono partecipare tutte le persone fisiche e giuridiche, è previsto un sistema "cap and trade". Con questo sistema viene pertanto attribuito un prezzo a un bene ambientale precedentemente gratuito, ossia la capacità dell'atmosfera terrestre di assorbire emissioni nocive per il clima. Esistono diversi certificati ma indichiamo di seguito i principali:

- **EUA (EU Allowances):** si tratta di diritti di emissione statali che consentono l'emissione, appunto, di un quantitativo di CO₂ prestabilito (I: valido per il periodo 2005-07, II: valido per il periodo 2008-12). Questa tipologia di certificati è utilizzata nel sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione (ETS).
- **CER (Certified Emission Reductions):** si tratta di diritti certificati di riduzione delle emissioni nel quadro di un progetto per la protezione del clima validato da un perito indipendente, approvato dal Comitato esecutivo del CDM della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e iscritto in un apposito registro. Dal 2007, i CER possono essere impiegati nell'ambito dello scambio di quote di emissione europeo.
- **VER (Verified Emission Reductions):** si tratta anche in questo caso di certificati che attestano una riduzione certificata delle emissioni ma rientrano in progetti sul clima più piccoli, per i quali non avrebbe economicamente senso una registrazione presso le Nazioni Unite. Questi progetti sono verificati da un perito indipendente e inseriti nel quadro di iniziative volontarie per la protezione del clima e il pareggio delle emissioni di CO₂.

Nel 2008 e 2009, il mercato dei diritti di CO₂ è finito sulle pagine dei giornali internazionali per via di uno scandalo che ne ha determinato tra l'altro la sospensione temporanea. Causa della sospensione erano il furto di certificati

CO₂ da conti nazionali e le speculazioni sui differenti regimi di IVA esistenti nei singoli paesi (De Amicis 2011).

La certificazione VER rappresenta un'interessante opportunità per la Provincia. Se infatti è vero che i vari singoli progetti non produrrebbero di per sé un introito rilevabile, è anche vero che la possibilità di cumularli potrebbe però portare nel tempo a interessanti entrate, da destinare a ulteriori misure energetiche. Entro il 2012 l'Alto Adige dimostrerà fino a che punto può risultare redditizia la certificazione di piccoli progetti pubblici di tutela del clima (impianti di compostaggio, riqualificazione energetica di edifici pubblici, mobilità pubblica sostenibile, impianti a biomassa).

3.4.1.5 Strategie conseguenti

Sul consumo totale di energia delle famiglie private l'aumento dei costi dell'energia incide relativamente poco (EWI & Prognos 2006). Il motivo è l'inerzia delle unità residenziali: la riqualificazione energetica degli edifici comporta infatti costi ingenti per i privati, fattore che determina una certa riluttanza ad affrontare un intervento di miglioramento dell'efficienza energetica dell'immobile e una notevole lentezza per quanto riguarda gli effetti degli interventi.

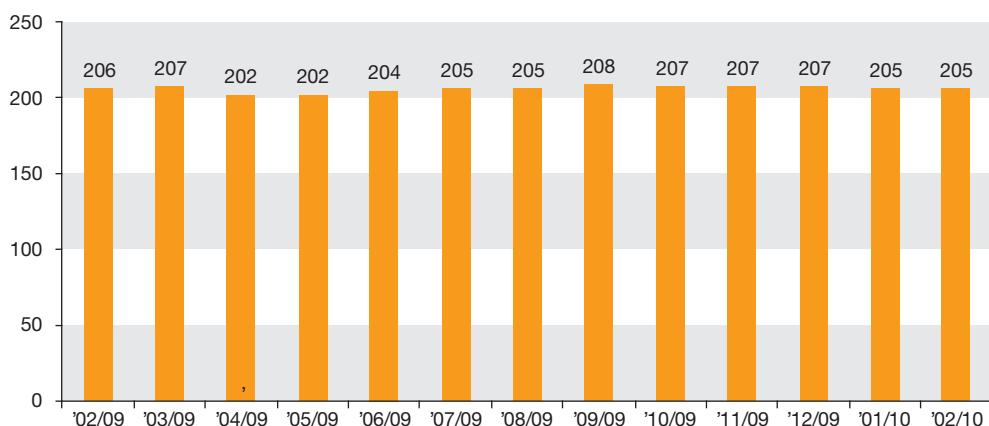
Per quanto concerne le famiglie, la politica dell'amministrazione provinciale deve innescare un cambiamento di mentalità e incentivare la disponibilità all'innovazione nei cittadini tramite stimoli, meccanismi fiscali, tramite la promozione di modelli di contracting (si veda il capitolo A-3.4.5) e disposizioni di legge nell'ambito dell'efficienza energetica degli immobili, della pianificazione territoriale e dell'edilizia.

Grazie a misure politiche di sostegno, ma anche a una certa stabilità dei prezzi, si dovrebbe incentivare l'impiego per la produzione di calore e il riscaldamento dell'acqua negli immobili di biomasse e impianti solari. Una riduzione del consumo di energia elettrica delle famiglie può avvenire primariamente attraverso un cambiamento di mentalità e a questo scopo sono necessarie continue iniziative di sensibilizzazione dell'opinione pubblica. È difficile prevedere che in Alto Adige il prezzo della corrente aumenterà al punto tale che tutte le famiglie si doteranno a breve di moderni impianti a risparmio energetico.

Nel settore manifatturiero, commerciale e dei servizi, l'aumento dei prezzi dell'energia di origine fossile avrà maggiori effetti sugli immobili. La velocità di cambiamento in questo caso è molto più alta per via dei diversi fattori in gioco e può essere ulteriormente sostenuta dal legislatore con interventi mirati in ambito fiscale e incentivi agli investimenti. Il potenziale di risparmio deve essere maggiore proprio dove sussiste un più alto fabbisogno energetico in termini di riscaldamento (hotel, ospedali, case di riposo, ecc.). At-

Figura 3-6:

Sviluppo dei prezzi dei pellet espressi in €/tonnellata: un andamento stabile dei prezzi è un requisito essenziale per conquistare la fiducia dei clienti (proPellets-Austria 2010, prezzi comprensivi di IVA al 10/02/2010).



traverso la definizione strategica di strumenti guida vale la pena in questo contesto accrescere la disponibilità all'innovazione e accelerare i progressi.

Svantaggiate sarebbero invece le aziende più restie alle innovazioni, con un consumo energetico e un livello di emissioni particolarmente elevati. Anche l'eventuale creazione di simili imprese, soprattutto laddove contribuiscano anche in maniera ridotta alla creazione di valore regionale, non dovrebbe essere più supportata in futuro.

Un aumento dei prezzi dell'energia di origine fossile ha l'effetto di accelerare nel settore manifatturiero, commerciale e dei servizi, l'abbandono delle fonti energetiche tradizionali e l'attuazione di misure tese al conseguimento del risparmio energetico e dell'efficienza. L'Alto Adige si trova in una posizione particolarmente favorevole per quanto concerne le fonti di energia rinnovabili, vista la disponibilità di risorse quali acqua, sole e biomassa di cui gode.

Un vantaggio delle fonti di energia rinnovabili in Alto Adige è la maggiore stabilità dei prezzi rispetto alle fonti fossili. Minore è infatti la volatilità dei prezzi di una data materia prima, più è agevole calcolare i costi relativi all'energia che ne deriva da parte degli attori economici in sede di pianificazione. Le fonti energetiche regionali possono contare su una stabilità dei prezzi relativamente più alta in questo senso (figura 3-6). L'Alto Adige deve sfruttare ancora di più questi vantaggi con una politica mirata di incentivi e agevolazioni fiscali.

Gli strumenti guida economici hanno l'obiettivo di favorire e sviluppare la creazione di sinergie tra i diversi attori. È opportuno prestare sempre più attenzione a queste opportunità nella definizione di meccanismi di incentivazione o agevolazione fiscale. È particolarmente importante ricorrere a queste misure laddove è possibile realizzare un contributo significativo all'incremento dell'efficienza energetica e al

risparmio di emissioni dannose per il clima. In questo contesto, vale la pena citare la collaborazione di diversi attori a una *smart grid* in Alto Adige, nel settore della mobilità, dello sviluppo del potenziale del negawatt e nell'ambito del cambiamento di mentalità a livello di nuclei familiari (si pensi per esempio alla riqualificazione energetica dei condomini). In tutti i settori è essenziale verificare l'efficacia ai fini della tutela del clima degli incentivi e delle agevolazioni fiscali e smantellarle successivamente se ci si rende conto che non contribuiscono al raggiungimento dell'obiettivo. In questo modo sarà possibile combinare obiettivi economici e intenti ecologici (Rat für Nachhaltigkeit 2009).

È necessario prescindere dall'idea di una fornitura gratuita di energia elettrica. Concedere gratuitamente l'energia significa non stimolare un cambiamento di mentalità ma, anzi, favorire il perdurare di abitudini ormai consolidate. Sono piuttosto da applaudire quei casi in cui si riesce a risvegliare l'interesse di tutta la società nei confronti dell'efficienza energetica grazie a iniziative coerenti in termini di concessioni e agevolazioni fiscali. Vale la pena citare in proposito progetti nel campo del trasporto pubblico, della trasmissione e della gestione dell'energia, ecc.

Compito dei responsabili politici provinciali per quanto concerne l'offerta è creare le condizioni quadro per districare tutte le complessità dei meccanismi che concorrono alla creazione dei prezzi e per garantire un approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili a prezzi trasparenti a tutte le zone della Provincia. È inoltre loro responsabilità favorire, per quanto concerne invece la domanda, un approccio intelligente ed efficiente alla questione energetica, stimolare le innovazioni necessarie e garantire la massima creazione di valore in questo senso. È però importante sottolineare che in ambiti come l'efficienza energetica, le energie rinnovabili e tematiche affini, le competenze della Provincia sono per lo più subordinate alle disposizioni nazionali ed europee, e in parte dominate da queste.



Gli strumenti economici possono avere un senso se si integrano nel contesto di una politica di insieme, organica e lungimirante, e sono in accordo con quest'ultima. A livello politico è sempre necessario trovare dei compromessi. È però fondamentale non dimenticare mai il percorso che porta all'attuazione degli obiettivi fissati in ambito climatico. Tutto questo è possibile se nella ricerca dei compromessi non si perdono di vista i seguenti punti:

- a) **orientamento all'obiettivo fissato in materia di politica sul clima:** questo criterio deve essere rivisto solo nel momento in cui varia l'obiettivo generale del clima o se viene messo a rischio il raggiungimento del traguardo fissato. Questo significa che è necessario fare una distinzione chiara e comprensibile per i cittadini tra obiettivi primari (efficienza energetica, consumo intelligente, sostituzione) e obiettivi secondari (occupazione, innovazione);
- b) **i lunghi orizzonti temporali garantiscono sicurezza e prevedibilità ai piani:** la transizione verso una società a risparmio energetico e un'economia a impatto zero per quanto riguarda le emissioni di anidride carbonica sarà un processo che richiederà diversi decenni. Sia le aziende, sia i privati hanno bisogno di tempo per adeguarsi alle mutate condizioni quadro. Solo in questo modo sarà possibile dare vita al processo nel pieno rispetto dell'economia e della società. Per questo la strategia presentata in questo documento si proietta fino al 2050. Indipendentemente da questo è però opportuno adottare misure che stimolino cambiamenti rapidi e coerenti;
- c) **gli incentivi sono misure di durata limitata:** se l'intervento della politica sui mercati (in particolare sotto forma di incentivi) si protrae nel tempo in maniera indefinita, c'è il rischio che questo provvedimento finisca per essere integrato nell'andamento dei prezzi;
- d) **applicazione graduale:** un'applicazione graduale e coerente delle misure previste per il raggiungimento dell'obiettivo finale riduce il rischio di "sovraccaricare" l'economia;
- e) **effetti distributivi:** gli strumenti propri dell'economia di mercato incidono anche sul benessere della popolazione. Per assorbire gli effetti dei nuovi interventi sulla popolazione e sull'economia è importante prevedere anche misure di ammortizzazione che non compromettano l'obiettivo fissato in materia di politica del clima;
- f) **concorrenza:** poiché l'economia, soprattutto se orientata alle esportazioni, è fortemente dipendente dagli sviluppi europei, è necessario un lavoro di armonizzazione costante. Solo in questo modo è possibile evitare che l'economia nazionale si ritrovi danneggiata.

3.4.2 Formazione, sensibilizzazione e strategie d'informazione

La formazione, in tutte le sue forme, è uno dei pilastri fondamentali dello sviluppo sostenibile. Radicare il tema della sostenibilità nel sistema educativo-formativo è essenziale per consentire alla cultura della sostenibilità di affermarsi come principio generale dell'agire sociale. In tal senso, è necessario far maturare nella popolazione un atteggiamento consapevole che ponga in primo piano un nuovo sistema di valori per quanto attiene alla gestione dell'energia e delle risorse o al principio di solidarietà.

La complessità di una strategia energetica fondata sulla sostenibilità e il continuo mutamento dei presupposti ambientali richiedono la presenza di specifiche figure professionali e un continuo aggiornamento delle conoscenze. Al momento è difficile trovare personale qualificato specializzato nell'assistenza tecnica dei veicoli elettrici di nuova generazione, e la stessa cosa vale per il settore edile. Anche il personale qualificato locale deve ricevere una formazione continua che tenga conto dei nuovi sviluppi ed è necessario istituire corsi appositi sul tema dell'efficienza energetica degli edifici per tutte le figure professionali del settore edile. Nella fase di attuazione di questo piano è opportuno creare una specifica piattaforma "Formazione".

Nel corso dell'elaborazione di questa strategia sul clima è emerso che il potenziale di miglioramento dell'efficienza energetica rimane spesso inutilizzato. Uno dei motivi fondamentali di questo fenomeno è la mancanza di informazione da parte dei consumatori sul consumo di energia dei prodotti e, per quanto riguarda le imprese, sulle possibilità di ottimizzazione energetica dei sistemi produttivi. Informazioni adeguate, una consulenza sistematica e una marcatura trasparente dei prodotti sono requisiti di fondamentale importanza (Vine et al. 2003).

Le certificazioni rappresentano una possibilità di colmare questa lacuna. L'Alto Adige ha limitate possibilità di certificare l'efficienza energetica di prodotti e processi in modo conforme al mercato. In alcuni settori, tuttavia, esiste un certo margine d'azione, come dimostra l'esempio della certificazione energetica degli edifici rilasciata dall'Agenzia CasaClima. Ultimamente è stata introdotta anche una certificazione specifica per hotel, zone residenziali, aziende vinicole e impianti industriali.

Le certificazioni influenzano la diffusione di prodotti e sistemi, e si rivelano efficaci quando riescono a rafforzare sistematicamente la coscienza ambientale della popolazione attraverso una politica d'informazione mirata. Sia la popolazione, sia il mondo economico devono essere continua-

mente informati e sensibilizzati sulla necessità di un utilizzo intelligente dell'energia tramite campagne mirate.

Altrettanto necessarie sono le misure di sensibilizzazione, per preparare il terreno a nuovi approcci regolamentativi e spiegarli alla popolazione. Questo è dimostrato anche dalle esperienze maturate nell'attuazione degli standard di efficienza energetica. L'introduzione dell'etichetta CasaClima e, contestualmente, delle misure di informazione e sensibilizzazione adottate allo scopo, hanno conquistato in breve tempo un ottimo livello di accettazione da parte della popolazione verso un'edilizia orientata ai principi dell'efficienza energetica e hanno favorito la conseguente affermazione di una nuova idea dell'abitare. Gli standard minimi obbligatori per l'efficienza energetica degli immobili introdotti all'inizio del 2011 sembrano essere stati accettati senza alcun problema.

Nelle campagne d'informazione e di sensibilizzazione è importante scegliere tematiche tra loro coordinate e dare attuazione a questi eventi in modo programmatico. È indispensabile rielaborare e ritornare ripetutamente sui vari temi, anche alla luce del fatto che gradualmente anche persone di altre culture trovano proprio qui in Alto Adige la loro nuova "patria". È quindi opportuno adeguare costantemente la comunicazione alle esigenze dei vari gruppi target.

3.4.3 Sfruttamento della propria posizione sul mercato

La Provincia vanta una certa posizione di forza sul mercato in virtù del suo potere d'acquisto, sebbene in misura minore rispetto agli stati, potendo quindi influenzare determinate tendenze e novità sul territorio, soprattutto nel settore edile, nel campo delle apparecchiature per ufficio e nel terziario.

Nel realizzare i propri progetti, la Provincia deve sempre attenersi agli standard più elevati per quanto concerne l'efficienza energetica, orientando in questa direzione anche le gare d'appalto. In tal modo, sarà possibile favorire lo sviluppo di una concorrenza per garantire la massima efficienza energetica e le nuove tecnologie e i nuovi sistemi potranno prendere piede molto più velocemente, un fatto, questo, che potrebbe favorire lo sviluppo verso un incremento dell'efficienza. In questo senso sarebbe utile la creazione di una sorta di *"green purchasing network"* costituito dalle strutture e dalle istituzioni pubbliche, finanziate in prevalenza col denaro pubblico. Sulla base di tutto ciò, occorre rivedere i criteri per le gare d'appalto, ponderando con attenzione soprattutto l'aspetto dell'efficienza energetica, l'impiego di materiali locali e i costi aziendali supplementari. Un'opportuna analisi sarà eseguita entro il 2012.

3.4.4 Orientamento nella promozione della ricerca

La ricerca in Alto Adige è ormai largamente affermata e dipende ovviamente dai finanziamenti pubblici. Per poterla sfruttare in maniera ancora più mirata ai fini di una corretta attuazione delle istanze pubbliche, è necessario individuare precise tematiche chiave nell'ambito delle specifiche iniziative di promozione della ricerca e dell'innovazione, sulla base delle priorità dei diversi piani di sviluppo. In questo modo, i fondi destinati ai programmi di promozione della ricerca andrebbero meno a beneficio degli interessi privati dei centri di ricerca, ma sarebbero più orientati alle priorità e ai bisogni di sviluppo dell'intera provincia, privilegiando le questioni relative all'attuazione dei piani all'interno delle iniziative di promozione della ricerca e dell'innovazione. Questo consentirebbe di maturare negli istituti di ricerca attivi in Alto Adige la voglia di partecipare direttamente allo sviluppo della provincia, assumendosi le proprie responsabilità. Ciò non significa limitare la libertà di ricerca, poiché la scelta dei metodi e l'interpretazione dei risultati non vengono in alcun modo influenzati.

3.4.5 Creazione di fornitori di servizi energetici e modelli di contracting

La direttiva UE 2006/32/CE del 5 aprile 2006 concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici consente il finanziamento tramite terzi di misure di miglioramento dell'efficienza energetica sulla base di un accordo contrattuale (cap. B-4.1.3).

Oltre al fornitore di energia e al beneficiario della misura di miglioramento, l'accordo ("contratto di rendimento energetico") prevede la partecipazione di un terzo che finanzia tale misura (figura 3-7). Questo terzo (il fornitore di servizi energetici, in inglese *"ESCO" Energy Service Company*) può essere una persona fisica o giuridica, che fornisce servizi energetici e/o attua altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica nelle strutture o nei locali di un utente, accettando nel contempo un certo margine di rischio finanziario. L'accordo stipulato stabilisce in quale forma debbano essere rimborsati i costi degli investimenti in tali misure. Il corrispettivo per i servizi forniti viene calcolato in base al miglioramento dell'efficienza energetica ottenuto e viene scagionato su un periodo di tempo più lungo. L'importo annuo corrisponde ad una quota del risparmio conseguito.

Il grande vantaggio dei modelli di contracting, soprattutto per l'amministrazione pubblica, deriva dal fatto che i pre-investimenti a più alta intensità di capitale non gravano sul bilancio pubblico (figura 3-8). Un ulteriore vantaggio consi-

Figura 3-7:

Rappresentazione schematica dell'iter finanziario relativo alle misure di miglioramento dell'efficienza energetica realizzate attraverso un fornitore di servizi energetici, che si assume totalmente o parzialmente i costi d'investimento per le suddette misure. Il fornitore di servizi energetici si rifinanzia con i risparmi finanziari nel consumo di energia che per un periodo definito andranno trasferiti solo parzialmente all'utilizzatore.

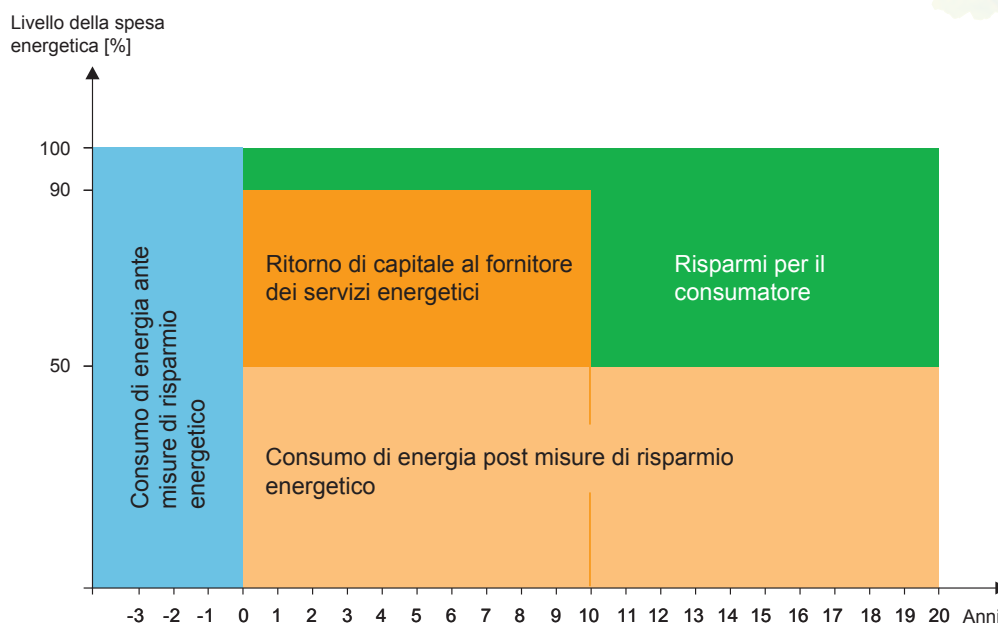


Figura 3-8:

Funzionamento di una ESCO: principio di base.



ste nel fatto che i fornitori di servizi energetici e le ditte coinvolte hanno tutto l'interesse ad eseguire interventi con la più alta efficienza.

L'efficacia di tali misure si evince dai primi valori empirici disponibili in tema di riqualificazione di edifici, prendendo come esempio il Palazzo 11 dell'amministrazione provinciale a Bolzano. La riqualificazione energetica secondo lo standard CasaClima A è costata circa 413.200 €, mentre i risparmi annuali ricavati (raddoppiando allo stesso tempo la superficie degli uffici) ammontano a circa 86.600 €, con un ammortamento dei costi reso possibile in circa 5 anni (figura 3-9). Supponendo che il 15% del risparmio sui costi energetici subito dopo la messa in funzione sia trasferito

all'amministrazione pubblica, l'ammortamento in questo caso avverrebbe nel giro di 7 anni. In presenza di una durata contrattuale equilibrata le suddette ESCO possono conseguire anche un sufficiente margine di profitto.

Per creare condizioni opportune ai modelli di contracting nella riqualificazione energetica di case plurifamiliari è necessario avere una base corrispondente nel settore dell'urbanistica. Pertanto è da valutare se la riqualificazione energetica nelle zone urbane e nei fondivalle può avvenire in caso di determinate condizioni (tipo di zona, speculazioni sulle seconde case, numero dei piani oppure numero delle unità abitative) anche attraverso l'aumento della cubatura accessibile al libero mercato.

Figura 3-9:
Investimenti per la riqualificazione energetica efficiente del Palazzo 11 e ammortamento dei costi mediante il risparmio dei costi energetici.

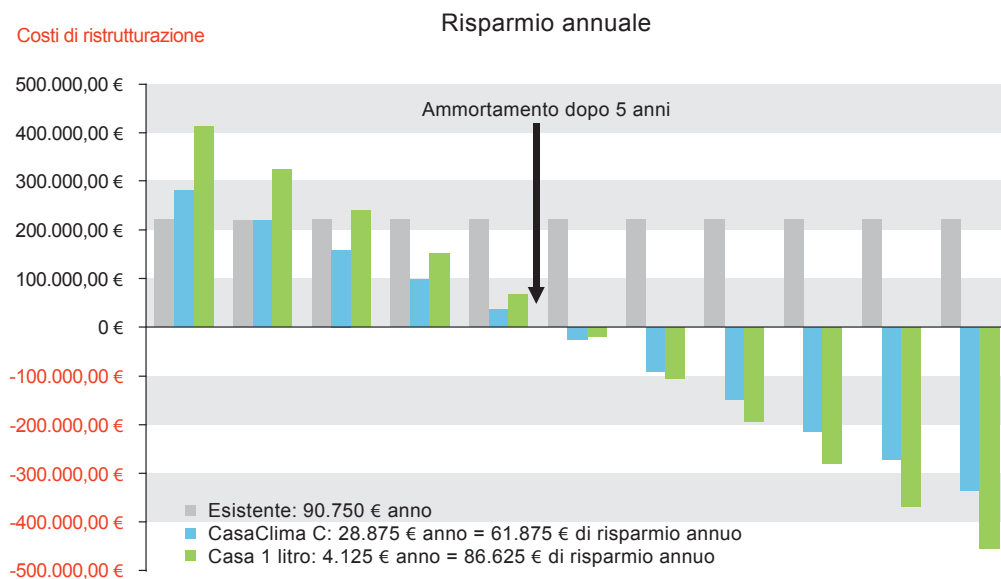
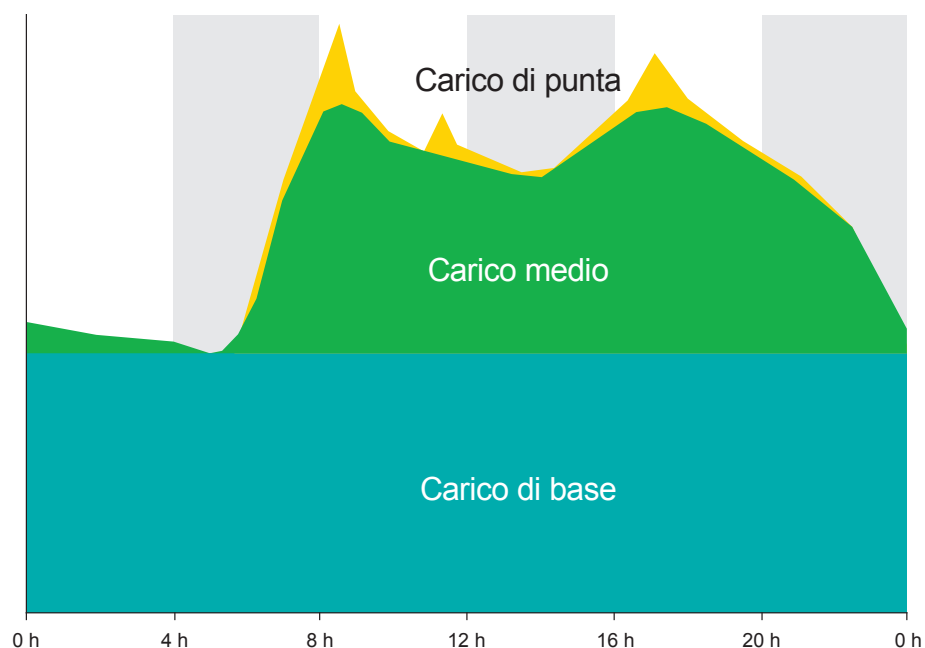


Figura 3-10:
Un tipico profilo giornaliero del consumo di energia elettrica.



In Alto Adige le ESCO potrebbero trovare opportunità di intervento nel settore dell'illuminazione pubblica dei comuni, nella riqualificazione degli edifici pubblici (ospedali, case di riposo, uffici, ecc.), nei grandi condomini, nelle aziende ad alto consumo di energia. In breve tempo dovrà essere creata una piattaforma presso l'Istituto di ricerca economica con la partecipazione dei fornitori di energia, delle banche, delle società di assicurazione, della Camera di commercio, della Ripartizione provinciale competente, del Centro per la tutela dei consumatori e dell'Agenzia CasaClima, per valutare attentamente le condizioni quadro per l'istituzione dei suddetti servizi energetici.

3.5 Assi strategici d'intervento

Sulla base delle strategie descritte nel cap. A-3.3, la definizione dei provvedimenti da adottare avrà il seguente orientamento:

- il massimo risparmio possibile in termini di energia con l'obiettivo di sfruttare il potenziale di risparmio esistente, aumentare l'efficienza energetica e ridurre i consumi a lungo termine;
- sostituzione delle fonti energetiche fossili con quelle rinnovabili, salvaguardando il più possibile le risorse ambientali da uno sfruttamento eccessivo;
- utilizzo della necessaria riorganizzazione per promuovere un'innovazione sostenibile in campo economico e tecnologico e consolidare la cultura della sostenibilità.

Seguendo questo orientamento, è necessario adottare opportuni provvedimenti in tutti i settori della vita quotidiana. Per questo motivo, appare sensato definire e raggruppare tali provvedimenti sulla base di specifiche priorità di intervento strategiche, così da poter più facilmente distinguere e utilizzare le eventuali sinergie tra loro esistenti. I provvedimenti da adottare per l'attuazione di quest'orientamento in materia di politica energetica possono essere suddivisi in singoli assi di intervento:

- approvvigionamento energetico e gestione intelligente dell'energia;
- utilizzo razionale e intelligente dell'energia;
- riqualificazione di edifici ed edilizia sostenibile;
- utilizzo ecocompatibile delle energie rinnovabili;
- misure generali di prevenzione per la tutela del clima;
- partecipazione, innovazione e trasferimento del know-how.

I provvedimenti adottati con l'obiettivo di sfruttare il potenziale di risparmio esistente, aumentare l'efficienza energetica e ridurre i consumi a lungo termine vanno oltre i tipici approcci volti al risparmio energetico e includono anche misure di tipo preventivo in altri settori (piano urbanistico, leggi in materia di costruzioni edili), che influenzano il mo-

dello di comportamento della popolazione, portando così ad una riduzione del fabbisogno energetico.

Il risparmio energetico interessa anche i combustibili fossili. Ogni kWh di energia fossile risparmiata permette non solo di ridurre le emissioni, ma anche di diminuire il consumo a lungo termine, in modo tale che la quota di energia da fonti rinnovabili aumenti da sola, senza un ulteriore utilizzo di risorse. Solo la quota residua necessaria deve essere sostituita il più possibile con energia da fonti rinnovabili.

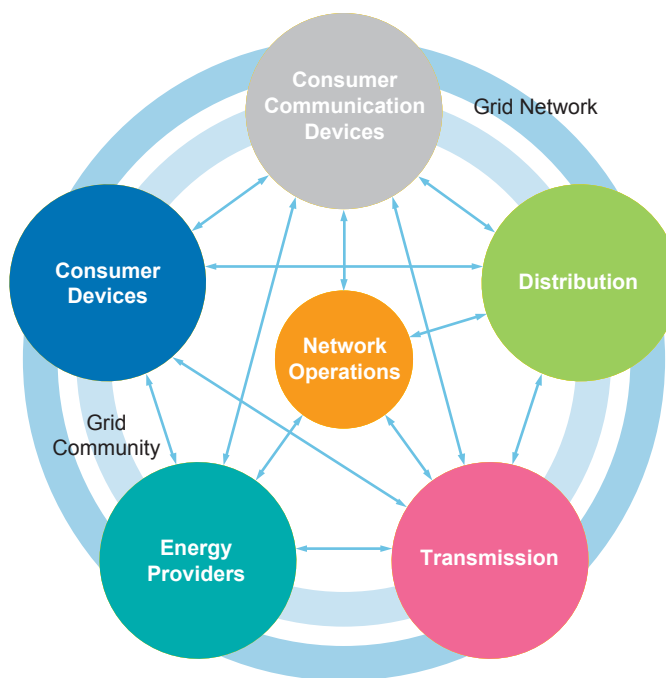
3.5.1 Asse d'intervento "Approvvigionamento energetico e gestione intelligente dell'energia"

La Provincia copre gran parte del fabbisogno di energia elettrica con le fonti energetiche presenti nel territorio. Qualora la copertura del fabbisogno di energia elettrica non possa essere garantita in modo sostenibile attraverso le proprie fonti, l'energia deve essere importata da altre regioni.

- Entro il 2013 l'Alto Adige dovrà sviluppare una serie di progetti su come utilizzare l'energia elettrica in modo migliore e più efficiente e come equilibrare la curva tra carico di base e carico di punta. Nelle ore notturne l'Alto Adige produce molta energia elettrica che viene immessa nella rete nazionale, mentre nelle ore diurne deve importare l'energia elettrica necessaria a coprire il carico medio e quello di punta (figura 3-10). Attraverso le cosiddette reti elettriche "intelligenti" (*"smart grid"*) è possibile stabilire, in modo efficiente in termini di consumo energetico e costi, un equilibrio tra produttori di energia elettrica, consumatori e in futuro anche sistemi di accumulo dell'energia. Una gestione ottimizzata consente di controllare questo equilibrio attraverso la rete elettrica.
- Le *smart grid* rappresentano un importante componente nell'ambito delle misure di potenziamento dell'impiego delle energie rinnovabili, per poter coordinare in modo razionale e collegare tra loro queste fonti. Le reti intelligenti sono inoltre necessarie per riuscire a liberalizzare il mercato dell'energia elettrica. Fin dall'inizio è indispensabile includere nel progetto, accanto all'ottimizzazione tra consumo e produzione, le possibilità di utilizzo delle *smart grid* e mantenere la compatibilità con le opzioni sia nazionali sia transnazionali (figura 3-11).
- Entro il 2014 sarà eseguita una valutazione sullo stato della rete di distribuzione dell'Alto Adige e sarà definito un elenco di priorità relative alle necessarie misure di modernizzazione e ampliamento da adottare.
- Lungo l'asse del Brennero sarà realizzato il progetto *Green-Corridor*, che ha l'obiettivo di rendere questo corridoio un modello internazionale di efficienza energetica lungo il quale, nei prossimi decenni, l'approvvigionamen-

Figura 3-11:

Nelle reti intelligenti si crea un rapporto sinergico tra produzione, distribuzione, consumo e strumenti operativi di rete che consente un approvvigionamento energetico quanto più efficiente e affidabile possibile (www.rinnovabili360.org).



to di energia deriverà completamente da fonti rinnovabili. Nel 2012 saranno avviati i primi moduli progettuali.

- In questo *Green-Corridor* la realizzazione di distributori di idrogeno per veicoli lungo l'autostrada A22 ha un ruolo importante. A questo proposito si realizzerà a Bolzano un centro sperimentale.
- Vi sarà un'ulteriore intensificazione della cooperazione con il Tirolo, il Trentino e il Vorarlberg sui temi dell'efficienza energetica nell'ambito del progetto EUREGIO. Entro il 2014 nell'area del Brennero avrà luogo il collegamento delle reti di distribuzione con il Tirolo.
- Ove necessario, la Provincia importa energia elettrica per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento. In tal senso, la Provincia assicura che il consumatore possa attingere all'energia proveniente da fonti rinnovabili, la cui origine è certificata.
- Per avere a disposizione l'energia prodotta da fonti rinnovabili in caso di bisogno (ore diurne), riducendo il più possibile le eventuali perdite, saranno creati dei sistemi di accumulo innovativi ed ecocompatibili. I relativi progetti saranno elaborati entro il 2015. Oltre alla componente economica è necessario considerare soprattutto il rendimento complessivo di eventuali alternative progettuali. Anche la popolazione dovrà essere opportunamente coinvolta nella realizzazione di tali progetti.
- Data la sua natura montuosa, l'Alto Adige è una regione particolarmente idonea anche all'installazione di centrali di pompaggio e a progetti per la realizzazione di opere di sbarramento. Questi hanno un ruolo essenziale nei programmi sopra citati, che prevedono anche la tutela ambientale dei bacini idrografici.

3.5.2 Asse d'intervento "Utilizzo razionale e intelligente dell'energia"

Per organizzare in modo più efficiente ed efficace gli incentivi nel settore del "risparmio energetico", occorre dare priorità innanzi tutto alle "combinazioni di provvedimenti". Solo l'installazione di impianti solari per la produzione di acqua calda e l'isolamento termico degli edifici continueranno ad essere incentivati separatamente. Con i provvedimenti descritti qui di seguito e con quelli che saranno adottati nei prossimi anni il consumo medio di energia delle famiglie dovrà essere ridotto del 20 % entro il 2020 e del 35 % entro il 2050.

3.5.2.1 Famiglie

- È necessario compiere grossi sforzi per potenziare le iniziative di sensibilizzazione della popolazione allo sviluppo sostenibile, soprattutto all'inizio di una nuova campagna per l'adozione di provvedimenti in merito.
- A intervalli periodici (minimo ogni due anni) è indispensabile divulgare una serie di informazioni sulle aree sensibili (p. es. risparmio energetico in case plurifamiliari, comportamento dei consumatori, elettrodomestici, ecc.) sotto forma di programmi d'azione e in collaborazione con gli operatori economici e i partner sociali. Un particolare riguardo va riservato ai concittadini di altre culture.
- Le possibilità di risparmio economico offerte dal passaggio ad apparecchi moderni o da un uso intelligente dell'energia all'interno delle famiglie sono illustrate prendendo ad esempio famiglie standard.

- Entro il 2014 sarà offerto alla popolazione un servizio di consulenza energetica tramite l'Agenzia CasaClima e la Ripartizione acque pubbliche ed energia.
- In conformità alla nuova direttiva dell'UE in tema di efficienza energetica in edilizia (31/2010/UE), sono previste ispezioni periodiche dei componenti accessibili degli impianti di riscaldamento con una potenza nominale superiore a 12 kW. Le ispezioni devono verificare il rendimento e il dimensionamento dell'impianto in rapporto al fabbisogno di raffreddamento dell'edificio. Entro il 2012 saranno elaborati i relativi progetti e saranno organizzate le campagne informative.

3.5.2.2 Produzione di acqua calda

Entro il 2020, il 25 % dell'acqua calda necessaria sarà prodotto da fonti di energia rinnovabili (biomassa, geotermia ed energia solare); a partire dal 2050 questo valore salirà al 70 %. Nel settore del turismo e delle attività ricreative il fabbisogno di acqua calda sarà coperto da fonti energetiche rinnovabili per il 30 % entro il 2020 e per l'80 % a partire dal 2050.

- Dal 01.01.2012 le nuove edificazioni dovranno coprire almeno il 60 % del consumo di acqua calda sanitaria tramite fonti di energia rinnovabile (impianti solari, biomassa, teleriscaldamento e altri).
- Dal 31.05.2012 le nuove edificazioni dovranno inoltre coprire almeno il 25 % dell'energia termica per riscaldamento da fonti rinnovabili. Dal 01.01.2014, il valore salirà al 40 % e dal 2015 al 60 %.
- In caso di condomini esistenti dotati di impianti per la produzione centralizzata di calore e caratterizzati da un elevato fabbisogno termico devono essere organizzate specifiche attività di consulenza e campagne di sensibilizzazione volte a promuovere la conversione dell'impianto all'utilizzo di fonti rinnovabili o, in mancanza di alternative, di gas naturale.
- In caso di edifici esistenti dotati di impianti per la produzione centralizzata di acqua calda (sanitaria e riscaldamento) deve essere promosso il passaggio al calcolo individuale del fabbisogno termico. A partire dal 2014 questo passaggio diventerà obbligatorio.
- A partire dal 2014 i nuovi impianti nel settore terziario e gli edifici residenziali con un elevato consumo di energia termica saranno autorizzati solo se provvisti di adeguati collettori solari – purché sussistano le condizioni adatte e in mancanza di alternative più idonee ed ecocompatibili.
- Entro il 2012, in collaborazione con l'associazione degli albergatori e dei ristoratori, saranno elaborati dei piani di sostegno economico per le strutture alberghiere esistenti con un elevato fabbisogno di acqua calda volti a promuovere la conversione delle strutture a sistemi di produzione di acqua calda da fonti rinnovabili.
- A partire dal 2014, per i lavori di riqualificazione energetica di strutture alberghiere per i quali sono previsti costi

pari al 40 % del valore dell'edificio o della superficie esterna, sarà obbligatorio adottare sistemi di produzione di acqua calda da fonti rinnovabili e realizzare l'isolamento termico dell'involucro edilizio, purché sussistano le condizioni adatte. A partire dal 2016 questo valore scenderà al 25 %.

3.5.2.3 Diagnosi energetica

- In conformità alla direttiva UE 2002/91/CE, per la vendita di immobili è richiesto un attestato di certificazione energetica. Dall'1 luglio 2010 il suddetto certificato è divenuto obbligatorio anche per la stipula di contratti di affitto.
- A partire dal 2013 sarà offerta la possibilità di eseguire diagnosi energetiche di edifici con almeno tre unità abitative, hotel e aziende a prezzi che coprono i costi. Oltre alla struttura muraria e agli impianti di riscaldamento, la diagnosi energetica interesserà anche tutti i processi che consumano energia.
- Il sistema di certificazione dell'agenzia CasaClima sarà ampliato in modo tale da evidenziare in maniera trasparente entro il 2012 anche la produzione di energia da fonti rinnovabili di nuove costruzioni o di immobili oggetto di risanamento.
- In collaborazione con l'associazione degli industriali, a partire dal 2015 sarà offerta la possibilità di eseguire diagnosi energetiche professionali di impianti e processi industriali a prezzi che coprono i costi.

3.5.2.4 Comuni e comunità comprensoriali

- Entro il 2013, in collaborazione con il "Bundesland" del Tirolo e la Provincia di Trento sarà completata una breve guida per l'elaborazione di piani comunali di tutela del clima e risparmio energetico, che contribuiscano a soddisfare i requisiti contenuti nei vari obblighi di informazione dell'UE e dello stato. Questi strumenti devono consentire anche un'analisi comparativa tra i comuni circa l'attuazione di provvedimenti in materia di risparmio energetico.
- I singoli comuni elaborano un proprio piano di tutela del clima e risparmio energetico, che rileva le emissioni di CO₂ e il potenziale di risparmio energetico presente a livello comunale, oltre a stabilire adeguati obiettivi e provvedimenti strategici, con particolare attenzione alle infrastrutture pubbliche. La Provincia incentiva soprattutto i piani a carattere intercomunale e quelli per le unità funzionali (valli). Entro il 2015 il 20 % dei comuni dovrà possedere un proprio piano di risparmio, che diverrà obbligatorio a partire dal 2018.
- Entro il 2012 sarà elaborata e promulgata una legge provinciale con criteri idonei a consentire il miglioramento dell'efficienza energetica dell'illuminazione pubblica e il contenimento dell'inquinamento luminoso.
- I comuni di Bolzano, Merano, Bressanone e Brunico adottano una serie di provvedimenti volti alla creazione di una *Green City*. Questo progetto abbraccia un insieme

Tabella 3-1:

Panoramica delle concessioni di nuove cubature in caso di osservanza dei vari standard CasaClima (nuovi edifici).

Classe di efficienza energetica	2011		2015		2020	
	Normale	Supplemento per Nature	Normale	Supplemento per Nature		Supplemento per Nature
CasaClima Standard C	–	–	–	–	–	–
CasaClima Standard B	Minimo	10 %	–	–	–	–
CasaClima Standard A	10 %	15 %	Minimo	10 %	–	–

di misure in materia di edilizia e riqualificazione orientate all'efficienza energetica, all'utilizzo intelligente dell'energia, all'impiego di fonti energetiche rinnovabili, allo smaltimento dei rifiuti e delle acque reflue, ai trasporti e alla pianificazione territoriale.

3.5.2.5 Altri settori

- In collaborazione con le associazioni di imprenditori sarà realizzata una piattaforma che fissi in modo continuativo i potenziali di risparmio esistenti nel settore industriale, riguardanti sia il consumo diretto di energia nella fase di produzione, sia il consumo di energia nel settore dei trasporti. Sulla base di ciò, le associazioni stabiliranno i provvedimenti da adottare per aumentare l'efficienza energetica.
- In collaborazione con le associazioni saranno realizzate delle campagne di sensibilizzazione dirette a gruppi target e volte alla promozione di un utilizzo intelligente ed efficiente dell'energia.
- In caso di insediamento di nuove attività produttive sarà verificato il consumo di energia dell'azienda richiedente, che sarà messo in relazione alla performance economica (posti di lavoro, creazione di valore aggiunto). L'indicatore valore aggiunto/consumo di energia sarà utilizzato come criterio di decisione in merito alla richiesta di insediamento.

3.5.3 Asse d'intervento "Riqualificazione di edifici ed edilizia sostenibile"

Il settore delle nuove costruzioni e della riqualificazione energetica degli edifici racchiude un grosso potenziale in termini di risparmio energetico che deve essere sfruttato in modo sistematico. Una sfida particolare è rappresentata dal risanamento del patrimonio edilizio esistente.

3.5.3.1 Provvedimenti per i nuovi edifici

- A partire dal 2011 i nuovi edifici finanziati con contributi dell'amministrazione pubblica dovranno rispettare almeno lo standard CasaClima B-Nature e a partire dal 2015 lo standard CasaClima A-Nature. Questa disposizione si

applica anche ai nuovi edifici di istituzioni e strutture soggette in gran parte a finanziamento pubblico.

- Nel corso del 2015 saranno elaborati dei progetti che affronteranno la questione del riciclo dei materiali risultanti dalla demolizione di edifici nell'ambito di un'edilizia volta al risparmio energetico.
- Nel 2011 lo standard minimo per i nuovi edifici sarà elevato allo standard CasaClima B e entro il 2015 allo standard CasaClima A. A partire dal 2020 diverrà obbligatorio lo standard CasaClima A-Nature. Gli incentivi saranno erogati innanzitutto sotto forma di concessioni per cubature aggiuntive; altri incentivi per i costruttori scaturiranno dai costi energetici risparmiati. Per ridurre la quota di energia grigia, sarà ulteriormente premiato l'utilizzo di materiali da costruzione di origine autoctona (tabella 3-1).
- gli incentivi nel settore "efficienza energetica in edilizia" non devono determinare aumenti significativi dei prezzi. Gli sviluppi saranno esaminati dall'Istituto di ricerca economica e, laddove necessario, saranno introdotte le opportune misure e apportate correzioni al sistema.
- È necessario trovare il modo per evitare in futuro elevate concentrazioni di radon nei nuovi edifici. In altri stati sono già in vigore specifiche direttive in materia, la cui idoneità per l'Alto Adige dovrà essere opportunamente verificata.

3.5.3.2 Provvedimenti relativi al patrimonio edilizio esistente

- La Provincia si impegna ad aumentare la percentuale annuale di edifici sottoposti a riqualificazione energetica facenti parte del patrimonio edilizio esistente, portandola da circa l'1% del 2010 a circa il 2,5% nel 2020. Entro il 2018 il 60% degli edifici pubblici dovrà essere sottoposto a interventi di riqualificazione energetica.
- A partire dal 2012 alla riqualificazione energetica degli edifici pubblici sarà riservato un budget annuale separato.
- La riqualificazione energetica sarà promossa anche nel corso di programmi congiunturali volti al superamento di crisi economiche. Ciò consentirà da un lato di sostenere e incentivare le imprese locali nei loro processi di innovazione, dall'altro di realizzare qualcosa di utile per la popolazione e la tutela del clima.

- Entro il 2012 verrà elaborato per le zone urbane (Bolzano, Merano, Bressanone, Brunico, Vipiteno ecc.) in collaborazione con i comuni, un concetto di riqualificazione energetica per le case plurifamiliari, nonché fissate le rispettive condizioni urbanistiche. La complessità e la molteplicità delle interazioni che possono svilupparsi in case plurifamiliari, richiedono particolari strategie ed una specifica sensibilizzazione.
- Per la riqualificazione degli edifici secondo lo standard CasaClima C è previsto un premio di cubatura pari a 200 m³ nel quadro delle disposizioni normative attualmente in vigore.
- Le conseguenze architettoniche e urbanistiche del premio di cubatura saranno costantemente monitorate per rilevare immediatamente l'eventuale comparsa di aberrazioni e apportare tempestivamente le necessarie correzioni.
- Per incentivare anche i proprietari di edifici, la cui riqualificazione energetica comporterebbe costi elevati (coibentazione del solaio della cantina, ecc.), a effettuare tali interventi, entro il 2012 verrà elaborato un progetto separato, che porrà in primo piano il patrimonio da riqualificare e terrà in considerazione il rapporto costi-benefici (individuazione di livelli basati sull'efficienza dei costi). L'obiettivo è quello di raggiungere il miglior standard possibile in termini di riqualificazione energetica.
- In caso di lavori di ristrutturazione di edifici esistenti il cui costo supera il 40 % del valore dell'edificio stesso – non conteggiando il valore del terreno su cui è stato costruito l'edificio – oppure in caso di ristrutturazione di oltre il 40 % della superficie dell'involucro edilizio, a partire dal 2012 l'intero edificio dovrà essere sottoposto a interventi di riqualificazione energetica. Inoltre, il fabbisogno di acqua calda per scopi sanitari dovrà essere coperto almeno per il 60 % da fonti energetiche rinnovabili. In questo caso si può ricorrere gratuitamente agli incentivi esistenti e, una volta allestiti i relativi spazi, ai servizi di consulenza energetica disponibili. A partire dal 2015, i valori limite per gli interventi di riqualificazione scenderanno al 30 % della superficie dell'involucro edilizio o del valore dell'immobile.
- Nel corso del 2015 lo standard minimo di efficienza energetica da rispettare sarà esteso a tutti gli edifici ad uso civile, così come agli edifici con superfici abitative o lavorative nel settore terziario, nell'agricoltura e nell'industria. I premi non saranno cumulabili con altri provvedimenti previsti dalla legislazione in materia di pianificazione territoriale.
- Per aumentare l'efficienza delle misure di risparmio energetico e di conseguenza gli incentivi previsti al riguardo, a partire dal 2010 soltanto le combinazioni tra diverse misure di risparmio energetico potranno beneficiare di sovvenzioni.
- Gli incentivi continueranno ad essere concessi per eseguire lavori di isolamento termico su edifici in possesso

di una concessione edilizia rilasciata prima del 12 gennaio 2005, purché sia rispettato lo standard CasaClima C.

- La produzione di calore da fonti energetiche rinnovabili sarà incentivata per quegli edifici in possesso di una concessione edilizia rilasciata prima del 14 dicembre 2009 e conformi allo standard CasaClima C. Le nuove costruzioni, ovvero gli edifici provvisti di concessione edilizia rilasciata dopo il 14 dicembre 2009, dovranno conformarsi allo standard CasaClima A. Dagli incentivi sono sempre esclusi gli impianti situati in zone servite da centrali di teleriscaldamento.
- Gli incentivi per gli impianti solari termici continueranno ad essere concessi indipendentemente dall'età dell'edificio e dallo standard costruttivo minimo, ad eccezione degli impianti situati in zone servite da centrali di teleriscaldamento.
- Saranno eseguiti opportuni studi al fine di individuare soluzioni per evitare le elevate concentrazioni di radon che si sviluppano dopo gli interventi di riqualificazione di edifici e mantenere una sufficiente umidità dell'aria all'interno degli ambienti.

3.5.4 Asse d'intervento "Utilizzo delle energie rinnovabili"

3.5.4.1 Provvedimenti relativi all'energia idroelettrica

- Nella fase di rilascio della concessione alle grandi centrali idroelettriche viene rilevato il potenziale produttivo esistente e vengono individuate le possibilità di ottimizzazione della produzione. Tale ottimizzazione avviene sulla base del piano di utilizzazione delle acque pubbliche e delle norme di attuazione. La Ripartizione acque pubbliche ed energia provvede a verificare l'attuazione di queste direttive.
- L'ulteriore incremento di energia idroelettrica è possibile in maniera più limitata e deve essere adeguato allo stato dei corsi d'acqua dell'Alto Adige. Ai sensi della direttiva quadro dell'UE in materia di acque, per quanto concerne lo stato dei corsi d'acqua, devono essere individuati dei tratti e dei punti di riferimento. Laddove si dimostri la necessità di un maggiore deflusso vitale minimo, dovranno essere apportate delle opportune correzioni. La possibilità di apportare delle correzioni dinamiche è consentita dall'introduzione della dotazione del minimo deflusso vitale.
- Nella fase di rilascio di nuove concessioni per piccole centrali idroelettriche di potenza < 3 MW va tenuto presente che il piano di utilizzazione delle acque pubbliche autorizza soltanto quei corsi d'acqua con un bacino d'utenza superiore a 6 km². Fanno eccezione le concessioni per le centrali con una potenza nominale media superiore a 200 kW. In caso di costruzione di piccole centrali idroelettriche, le concessioni già esistenti devono essere incluse e raggruppate nel relativo bacino di uten-

za. Occorre garantire che l'ecosistema fluviale non subisca alcun danno irreversibile quanto a qualità delle acque, continuum ecologico e biodiversità.

3.5.4.2 Provvedimenti relativi al fotovoltaico

Sono previsti degli incentivi per l'installazione e l'ampliamento di impianti fotovoltaici. La potenza complessiva degli impianti fotovoltaici passerà dagli attuali 120 MW (situazione ad aprile 2011) a un minimo di 300 MW nel 2020, per raggiungere il valore di almeno 600 MW entro il 2050.

- Entro il 2012 l'Alto Adige istituirà una borsa del sole, il cui compito sarà quello di individuare tetti piani di ampia superficie su cui installare impianti fotovoltaici con investimenti da parte di consorzi appositamente costituiti. Inoltre, la borsa fornirà anche servizi di consulenza e di assistenza (p. es. contratti tipo). La borsa del sole dovrà essere istituita in collaborazione con l'autorità competente sotto forma di piattaforma virtuale a basso impiego di personale presso un'organizzazione di rappresentanza degli interessi (p. es. la camera di commercio).
- Non sarà autorizzata l'installazione di impianti fotovoltaici a terra in spazi aperti.
- Entro il 2018 su tutti i tetti piani degli edifici pubblici (amministrazioni provinciali e comunali, cooperative, scuole, ospedali, ecc.) saranno installati impianti fotovoltaici, purché l'ubicazione dell'immobile sia adatta all'installazione di tali impianti.
- Entro il 2012 diverrà obbligatorio installare impianti solari e collettori solari su tutti i nuovi edifici finanziati con contributi pubblici, a condizione che non siano disponibili valide alternative.
- L'installazione di impianti fotovoltaici sui tetti degli edifici pubblici dovrà essere organizzata in modo tale da consentire la partecipazione o perfino la totale presa in carico da parte di privati.
- Entro il 2012 i tetti di nuova costruzione ubicati in zone industriali e in posizione favorevole all'installazione di impianti fotovoltaici dovranno essere orientati in modo tale da poter accogliere detti impianti. Lo stesso proprietario può decidere di installare un impianto fotovoltaico su questi tetti in cooperazione con eventuali interessati o i tetti possono essere proposti in offerta nella borsa del sole a favore di altri privati.
- Inoltre saranno utilizzate le possibilità del quarto conto energia per quanto riguarda il risanamento dei tetti d'amianto.

3.5.4.3 Provvedimenti relativi alla cogenerazione

Il numero di impianti di cogenerazione nel settore industriale e artigianale della Provincia sarà ulteriormente ampliato.

- Gli impianti di cogenerazione nelle zone residenziali devono funzionare secondo la richiesta termica.
- Per poter ampliare il numero degli impianti di cogenerazione nel settore industriale e commerciale della Provin-

cia, entro il 2013 sarà rilevato il potenziale esistente, in collaborazione con le organizzazioni di rappresentanza degli interessi, e sarà fornito un adeguato servizio di consulenza.

- In caso di autorizzazione di tali impianti, è necessario valutare le possibili emissioni e il loro impatto ambientale nel luogo previsto per l'installazione. In presenza di un inquinamento preesistente dovranno essere previsti degli specifici provvedimenti per ridurre al minimo le emissioni e un eventuale inquinamento acustico.
- All'atto della progettazione di impianti di cogenerazione è necessario predisporre soluzioni concrete per lo sfruttamento del calore residuo. Il gestore dovrà dimostrare che l'utilizzo di biocarburanti e bioliquidi consente di ridurre di almeno il 35 % le emissioni di gas serra rispetto a un impianto alimentato a diesel. Dal 1° gennaio 2017, la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra dovrà essere di almeno il 50 %. Per i biocarburanti e i bioliquidi prodotti in impianti che avranno avviato la produzione il 1° gennaio 2017 o in data successiva, la riduzione dei gas a effetto serra dal 1° gennaio 2018 dovrà essere pari ad almeno il 60 %. I risparmi ottenuti grazie all'impiego di biocarburanti e bioliquidi in termini di emissioni di gas serra saranno calcolati ai sensi della direttiva UE 2009/28/CE (articolo 19, paragrafo 1).
- Dal 2012 il risparmio conseguito in termini di calore ed energia elettrica dovrà essere documentato.

3.5.4.4 Provvedimenti relativi alla geotermia

- Attualmente vi sono poche conoscenze, accertate dal punto di vista geologico, sulle reali possibilità di sfruttamento dell'energia geotermica. Per verificare l'effettivo potenziale geotermico, entro il 2014 saranno eseguiti sondaggi esplorativi in vari punti.
- In caso di utilizzo dell'energia geotermica occorre tener presente ed esaminare in modo particolare le questioni riguardanti la problematica del radon.
- In ambito privato gli incentivi per le pompe di calore geotermiche saranno concessi solo a partire dallo standard CasaClima C in caso di riqualificazione energetica di edifici costruiti prima del 14 dicembre 2009, ed esclusivamente a partire dallo standard CasaClima A in caso di nuove edificazioni.
- La possibilità di utilizzare le acque reflue calde e il calore proveniente dagli scarichi dei grandi tunnel sarà verificata e sfruttata in caso di idoneità, avendo come priorità assoluta la copertura dei fabbisogni energetici esistenti.

3.5.4.5 Provvedimenti relativi al biogas e ai rifiuti

- Gli impianti di biogas possono essere installati là dove la densità animale esistente e la quantità di rifiuti biogeni siano tali da giustificarne la realizzazione. Bisogna tuttavia fare in modo da ridurre al minimo le distanze per la fornitura delle sostanze biogene in modo che non superi-

no i 20 km. Nel funzionamento degli impianti di biogas il numero di capi di bestiame nelle aziende agricole non può superare il livello ecocompatibile consentito. Il reflusso delle sostanze biogene fermentate sulle superfici non può in alcun caso compromettere il contenuto di sostanze nutritive disponibile.

- All'atto della progettazione di impianti di biogas è necessario spiegare come sarà utilizzato il calore residuo. È opportuno privilegiare e incentivare espressamente gli impianti in grado di sfruttare in larga parte il calore residuo.
- Il calore residuo generato dall'indispensabile impianto di incenerimento dei rifiuti di Bolzano viene trasformato in energia. L'elevato potenziale viene utilizzato per l'approvvigionamento di calore ad alcuni quartieri della città e a grandi utenti durante i mesi invernali e per il raffrescamento durante i mesi estivi. Una parte dell'energia residua viene utilizzata per la produzione di corrente.

3.5.4.6 Provvedimenti relativi all'energia eolica

- Entro il 2011 verranno definiti i criteri riguardanti l'utilizzo dell'energia eolica. Innanzitutto bisogna stabilire le zone entro le quali è possibile l'utilizzo del vento con una buona redditività anche senza contributi pubblici. Criteri importanti sono un'alta velocità media annua del vento in riferimento al rendimento economico, la valutazione della tutela ambientale e paesaggistica, le zone residenziali esistenti e l'altitudine. All'infuori di queste zone non sono possibili impianti eolici. Se vengono inoltrati progetti relativi alle zone definite secondo i sopracitati criteri, avviene in un secondo momento la valutazione indispensabile del luogo. Pertanto è necessario valutare l'accessibilità, gli effetti sul quadro paesaggistico, le possibilità d'allacciamento alla rete di distribuzione e le eventuali ripercussioni ecologiche.

3.5.4.7 Provvedimenti relativi alla biomassa

- Gli incentivi per l'installazione di caldaie individuali a biomassa al di fuori della zona di teleriscaldamento saranno concessi solo in combinazione con la riqualificazione energetica secondo lo standard CasaClima C per gli edifici costruiti prima del 14 dicembre 2009 e con lo standard CasaClima A per i nuovi edifici. Queste, inoltre, dovranno garantire un processo di combustione a basse emissioni.
- Per ridurre le emissioni di polveri sottili e di NO_x, saranno apportate delle innovazioni tecnologiche volte al miglioramento dei processi di combustione dei piccoli impianti di riscaldamento.

3.5.5 Asse d'intervento "Misure generali di prevenzione nella tutela del clima"

3.5.5.1 Approcci generali in materia di politica dei trasporti

- Entro il 2012 la quota provinciale della tassa automobilistica in Alto Adige sarà individuata in base alle emissioni di CO₂. In tal senso la Provincia osserva le direttive UE che fissano, per le emissioni dei veicoli di nuova immatricolazione, l'obiettivo di un valore medio pari a 140 g CO₂/km per l'anno 2008/09 e di un valore medio di 130 g CO₂/km entro il 2012 (Regolamento n. 443/2009/CE). A partire dal 2020 si passerà ad un valore limite di 95 g CO₂/km per la flotta dei veicoli neo-immatricolati, pari a circa 4 l di benzina o 3,6 l di diesel ogni 100 km. I veicoli che emettono grandi quantità di CO₂ saranno tassati in maniera elevata. I veicoli elettrici e quelli a idrogeno rimarranno esenti dal pagamento delle tasse automobilistiche anche per i prossimi dieci anni, dopodiché rientreranno nella classe di emissione più bassa. I veicoli provvisti di filtri antiparticolato riceveranno un bonus all'interno della propria classe di emissione.
- Il sistema di tassazione sarà organizzato in modo tale da essere comprensibile per il consumatore, possibilmente in modo analogo a quello previsto per CasaClima o per gli elettrodomestici (figura 3-12). I relativi principi base dovranno essere elaborati nel corso del 2012.
- Stando al programma strategico Energia-Alto Adige-2050, le future politiche dei trasporti dovranno prevedere i seguenti punti chiave:

riduzione della domanda: l'esigenza di mobilità deve essere ridotta attraverso interventi di pianificazione territoriale, regolazione del traffico e incentivi economici;

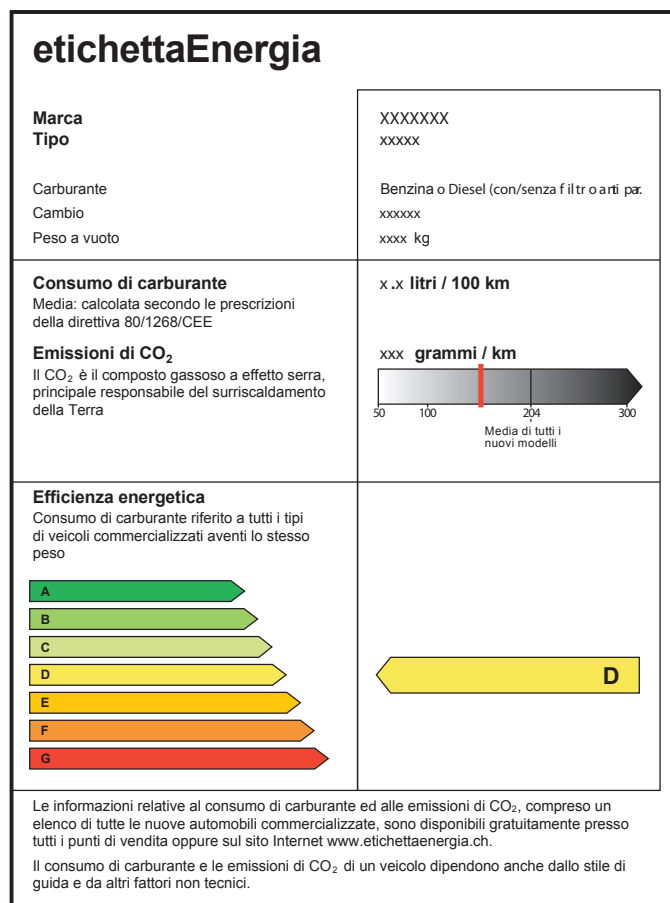
trasferimento: il trasporto dei passeggeri deve essere trasferito in misura più ampia possibile ai mezzi di trasporto pubblici ad alta efficienza energetica (gestione della mobilità);

aumento dell'efficienza e diminuzione degli agenti inquinanti: è indispensabile incentivare tutte le innovazioni tecnologiche che contribuiscono ad aumentare l'efficienza energetica e a ridurre gli agenti inquinanti nel traffico motorizzato. Inoltre, sono necessari dei provvedimenti di natura fiscale per accelerare la commerciabilità di questi prodotti;

sostituzione delle fonti energetiche fossili: le fonti energetiche fossili devono essere sostituite a lungo termine con le energie rinnovabili. Il trasporto pubblico deve fungere da modello in tal senso, provvedendo alla sostituzione dell'intera flotta con veicoli a bassa emissione entro i prossimi dieci anni;

organizzazione delle infrastrutture: prima di procedere alla costruzione di ulteriori infrastrutture per il trasporto privato motorizzato occorre dimostrare che sono già stati adottati tutti i possibili provvedimenti organizzativi;

Figura 3-12:
L'etichetta di efficienza energetica per i veicoli secondo lo standard svizzero (www.energieetikette.ch, Catalogo dei consumi 2010).



logistica e trasporto delle merci: entro il 2014 si dovrà verificare l'utilità di realizzare uno scalo merci nell'area di Bolzano.

- Entro il 2013 sarà elaborato un piano di regolamentazione del traffico per favorire lo sviluppo sostenibile della regione dolomitica. Il progetto sarà basato su un approccio integrato che pone in primo piano da un lato la chiusura giornaliera dei passi in una determinata finestra temporale e dall'altro un rallentamento dello sfruttamento turistico dell'area.
- Qualora le differenze nel prezzo dei carburanti rispetto ai paesi esteri confinanti scendessero in media sotto l'8 %, le agevolazioni sui carburanti nei comuni di confine saranno abrogate.
- I programmi provinciali concernenti i trasporti devono fondarsi sui principi indicati di seguito secondo un adeguato ordine di priorità: contenimento del traffico; passaggio a TPNM o TPL; incremento dell'efficienza.

3.5.5.2 Trasporto pubblico locale

- La Provincia intende accelerare i progetti per la realizzazione di infrastrutture strategiche volte a velocizzare e intensificare l'impiego del trasporto pubblico locale (TPL), ritenendo ciò una priorità assoluta per soddisfare le esigenze dei cittadini in materia di mobilità. Entro il 2013 avrà inizio la costruzione della variante della Val di Riga e

la realizzazione di infrastrutture di collegamento nel tratto Bolzano–Oltradige tramite funivia o minimetrò.

- Occorre accelerare la realizzazione di progetti speciali di funivie nelle località turistiche (Merano–Tirolo–Scena; Bolzano–San Genesio).
- Entro il 2025 nelle zone urbane saranno utilizzati unicamente veicoli del TPL a zero emissioni (azionamento elettrico, a idrogeno, a metano) e anche nel trasporto extraurbano sarà rafforzato l'impiego di simili tecnologie, procedendo poi alla sostituzione totale della flotta di veicoli entro il 2050.

3.5.5.3 Incentivi per i veicoli elettrici e a idrogeno

- Entro il 2014 la Provincia elaborerà un progetto di stazioni di ricarica per le automobili elettriche. Il prezzo della corrente necessaria a ricaricare questi veicoli dipenderà dalla disponibilità di energia elettrica (nelle ore notturne prezzi più convenienti rispetto alle ore diurne).
- In punti strategici delle città (università, ospedale, municipio, scuole, palazzo provinciale, stazione, padiglione fieristico, ecc.) e nelle principali località turistiche saranno installate delle "stazioni di rifornimento" per ricaricare le biciclette elettriche. I relativi progetti saranno avviati entro il 2012. Qualora l'utilizzo di tali veicoli incontrasse il favore dei consumatori, bisognerà prevedere l'applicazione di eventuali tariffe.

- Il progetto in tema di mobilità sostenibile dovrà essere concordato a livello transnazionale nell'ambito dell'Euregio Trentino-Alto Adige-Tirolo.
- In collaborazione con il Land del Tirolo e con il Trentino, lungo un tratto dell'asse del Brennero saranno integrate, nell'ambito del progetto del *Green Corridor*, stazioni di rifornimento a idrogeno. In Alto Adige l'idrogeno proviene unicamente da fonti rinnovabili.

3.5.5.4 Provvedimenti relativi alla pianificazione del territorio e all'ambiente

- Il piano urbanistico deve conformarsi agli obiettivi di tutela del clima e riduzione delle emissioni di CO₂. Disposizioni in merito devono essere adottate già nell'ambito del piano di sviluppo urbano. Entro il 2012 le prescrizioni in materia di regolamento edilizio e piano regolatore saranno pertanto riviste e ridefinite alla luce dei seguenti principi:

Approccio fondamentale della pianificazione

Il piano urbanistico deve prevedere prioritariamente il raggiungimento di un'ottimizzazione complessiva (sviluppo, efficienza energetica, estetica, paesaggio naturale), considerando le unità residenziali nella loro totalità e non soltanto i singoli edifici. I complessi residenziali devono essere compatti e caratterizzati da un'elevata qualità abitativa e da collegamenti quanto più brevi possibile. Il risparmio economico che ne deriva (costi di urbanizzazione ridotti) andrà a vantaggio sia dei comuni sia dei privati.

Attenzione alle potenziali fonti di inquinamento nella pianificazione edilizia

Il piano di regolamentazione del traffico previsto nel piano urbanistico tratta e rafforza i temi relativi alla gestione e all'organizzazione del traffico. Qualora siano previste nuove zone residenziali o industriali o siano pianificate nuove strutture che richiamano grandi flussi di traffico (centri commerciali, grandi magazzini, impianti per il tempo libero), la pianificazione delle vie d'accesso e dei parcheggi deve essere accompagnata da progetti ecologici ben ponderati volti a ridurre il traffico.

Aumento della compattezza degli edifici

La progettazione di edifici compatti consente di ridurre sia i costi energetici sia quelli di costruzione dal 5% al 10% (Goretzky 2007), creando così un certo margine d'azione in termini finanziari e tecnico-costruttivi per ulteriori misure di risparmio energetico. Gli edifici voluminosi e compatti hanno un rapporto basso in termini di superficie esterna/volume e hanno pertanto un fabbisogno contenuto per quanto concerne il riscaldamento. Al contempo, hanno anche minori esigenze per quanto concerne l'isolamento termico. La compattezza di un immobile può essere anche influenzata indirettamente dalla definizione in specifiche zone climatiche del fabbisogno energetico massimo consentito per gli edifici. Questo lascia comunque agli architetti una sufficiente libertà di progettazione.

Attenzione ai principi energetici nella disposizione e nell'orientamento degli edifici all'interno del piano regolatore

I piani regolatori stabiliscono la disposizione e l'orientamento degli edifici in modo da consentire un utilizzo ottimale dell'energia solare. È opportuno rispettare anche le disposizioni di legge in materia di distanze minime tra gli immobili. Un'abile gestione urbanistica deve fare in modo che il fabbisogno energetico sia il più possibile contenuto.

Nei grandi centri situati in conche vallive (Bolzano, Lavis, Merano e Bressanone) vanno considerati gli effetti dell'edificazione eccessiva sui flussi d'aria, mentre nelle città interne e nelle zone industriali va promossa la diffusione di piante ad alto fusto.

Attenzione all'energia solare e ai criteri bioclimatici negli appalti per la progettazione di aree ed edifici:

Nei capitolati d'appalto vanno considerati anche i criteri bioclimatici e gli aspetti legati all'impiego dell'energia solare.

- A partire dal 2012 nella realizzazione di villette a schiera finanziate con contributi pubblici dovranno essere previsti più posti auto comuni (accesso tramite un unico ingresso). Simili approcci adottati in altre regioni mostrano che vi è stata una riduzione nell'utilizzo dei veicoli privati.
- Nell'individuazione di aree da destinare a zone residenziali occorre prestare maggiore attenzione alla distanza dal capoluogo e dagli esercizi di vicinato, nonché alle condizioni bioclimatiche.
- Per poter integrare nello standard di pianificazione esperienze concrete, saranno realizzati progetti modello e progetti pilota di zone residenziali/miste a zero emissioni, caratterizzate da volumi di traffico motorizzato privato più bassi possibile.
- Entro il 2013 la valutazione di incidenza per piani, programmi e progetti dovrà prendere in considerazione anche gli aspetti legati ai cambiamenti climatici attraverso la redazione di un bilancio delle emissioni di CO₂, laddove opportuno in funzione delle caratteristiche del progetto. Tale bilancio dovrà essere redatto soprattutto per i grandi progetti, per quelli che generano traffico (strade, ferrovie), nonché per i piani e le direttive. Entro il 2018 un simile approccio analitico dovrà essere esteso anche ad altri progetti e a importanti misure di incentivazione.
- In futuro, nei resoconti di architetti, direttori dei lavori e ditte impegnate nella costruzione di edifici pubblici dovranno essere indicati, oltre alla cubatura (1/3), anche i costi d'esercizio e i costi indiretti relativi ai primi cinque anni, così da poter garantire un'elevata qualità costruttiva ed un efficiente utilizzo e manutenzione degli edifici stessi. Entro il 2012 sarà elaborato un progetto ad hoc. In un certo qual modo sarà regolamentata la responsabilità personale del direttore dei lavori per eventuali non conformità.

- Negli appalti relativi a progetti pubblici sarà introdotta la regola del “chilometro zero”, tenendo in considerazione il rapporto costi-benefici, potendo così diminuire notevolmente le emissioni grigie e rafforzando le catene del valore a livello locale. Entro il 2012 sarà elaborato un progetto ad hoc.

3.5.5.5 Provvedimenti nell'agricoltura

- Sono previsti maggiori incentivi per l'acquisto di macchine agricole da parte di associazioni create da diversi agricoltori per l'uso collettivo di macchinari agricoli, permettendo così di diminuire i costi a carico sia dei singoli agricoltori sia della collettività e aumentando allo stesso tempo l'efficienza delle macchine nonché di limitare l'importazione di energia grigia.
- Nelle strutture pubbliche deve essere favorito il consumo di prodotti locali provenienti da agricoltura biologica, che offrono un importante contributo al risparmio energetico in agricoltura e alla riduzione dei flussi di traffico. Le gare di appalto dovranno essere organizzate di conseguenza.

3.5.6 Asse d'intervento “Innovazione e transfer del know how”

3.5.6.1 Piattaforme

- La Provincia Autonoma di Bolzano istituisce un'agenzia per l'energia, che accompagnerà l'Alto Adige lungo il cammino verso KlimaLand e verso una società improntata al risparmio energetico. L'agenzia si occuperà delle iniziative CasaClima e fungerà da piattaforma di contatto nel settore della ricerca di sistemi, processi e materiali, da ufficio centrale per l'attuazione della strategia energetica, la certificazione delle emissioni e la redazione dei bilanci di CO₂ e da centro per l'effettuazione delle diagnosi energetiche.
- Il cambiamento climatico interessa tutti i settori, obbligandoli a definire una serie di misure entro i rispettivi ambiti di competenza. La Provincia organizza in tal senso un tavolo di lavoro interdipartimentale all'interno dell'amministrazione, che sarà coordinato dal dipartimento competente. Il tavolo di lavoro avrà il compito di raccogliere queste misure, armonizzarle tra loro, elaborare principi normativi, scambiare informazioni, definire possibili ambiti di ricerca intersettoriali e accelerare l'attuazione della strategia climatica.
- Insieme al Land del Tirolo e al Trentino sarà creata una piattaforma transnazionale per le attività nei settori della tutela del clima, dell'efficienza energetica e della sostenibilità, con il compito di armonizzare le misure varate dalle singole regioni, avviare progetti di ricerca comuni, organizzare ogni due anni un vertice sul clima, rafforzare la cooperazione e strutturare in modo efficace le pubbliche relazioni.

- Per aggiornare continuamente il sistema educativo-formativo sulle ultime novità emergenti nel settore del risparmio energetico e delle nuove tecnologie energetiche e armonizzare al meglio la domanda con l'offerta, a partire dal 2012 sarà allestita una piattaforma cui parteciperanno gli operatori economici, l'Agenzia CasaClima, l'Istituto di ricerca economica, il settore della formazione e la Ripartizione acque pubbliche ed energia.

3.5.6.2 Studi

- Entro il 2012 sarà condotto uno studio riguardante gli effetti dei cambiamenti climatici sulla distribuzione delle precipitazioni e la disponibilità d'acqua. Questo studio, basato in gran parte su dati disponibili, mostrerà come il cambiamento climatico influenzi il valore atteso di precipitazioni medie annue, la distribuzione delle precipitazioni e la possibilità di utilizzo delle acque di scarico.
- Entro il 2014 sarà elaborato uno studio sull'effettivo potenziale ecocompatibile dell'energia idroelettrica, che prenderà in esame l'impatto del cambiamento climatico sul bilancio idrico e sulla situazione ecomorfologica dei corsi d'acqua.
- Entro il 2014 sarà condotta un'analisi sull'adeguatezza della legislazione vigente in materia di pianificazione territoriale ed edilizia abitativa agevolata, in relazione alle esigenze della tutela del clima, che cercherà soprattutto di chiarire se i principi e i contenuti delle leggi siano in grado di garantire un'attuazione ed esecuzione qualitativamente adeguate ai cambiamenti climatici.
- Si continuerà a tenere sotto osservazione e ad analizzare l'impiego dell'idrogeno come carburante e fonte di energia, oltre alle possibilità di produrlo. L'istituto di ricerca competente collabora strettamente con l'Agenzia per l'energia della Provincia di Bolzano nell'esecuzione dei relativi test pilota.
- Entro il 2014 sarà elaborata un'analisi sull'energia grigia e sulle relative emissioni indotte dalle importazioni di prodotti e servizi.
- Entro il 2012 sarà condotto uno studio sulle possibilità di effettuare manifestazioni sportive e culturali a bilancio neutro in termini di emissioni e produzione di rifiuti. I risultati delle ricerche andranno a costituire il corpus di una breve guida destinata all'organizzazione di esposizioni e manifestazioni a bilancio neutro di emissioni.
- Entro il 2015 tutti gli incentivi e le agevolazioni concessi in Alto Adige dall'amministrazione pubblica saranno esaminati alla luce degli obiettivi di tutela del clima. Gli incentivi in contrasto con gli obiettivi climatici saranno sostituiti da approcci ad impatto neutro sul clima.
- Entro il 2018 sarà sviluppato un programma concernente l'integrazione degli impianti fotovoltaici desueti e non più in funzione in un adeguato processo di riciclaggio.

3.5.6.3 Progetti pilota

- Nuovi progetti urbanistici dovranno essere sperimentati nella prassi attraverso un progetto pilota, che dovrà interessare vari aspetti, dall'edificazione e contemporanea riqualificazione energetica di insediamenti esistenti fino all'elaborazione di progetti di *Green City* per estese aree da edificare. Nei modelli di *Green City* i temi dell'efficienza energetica, della riduzione delle emissioni e della produzione di rifiuti devono essere collegati alla realizzazione di progetti di sviluppo urbanistico. Un modello *Green City* potrebbe essere realizzata ad esempio a Merano nell'area dell'ex caserma.
- Una quota significativa derivante dalla vendita di energia elettrica sarà investita in progetti di trasporto a basse emissioni (progetti TPL, veicoli elettrici, piani del traffico), in progetti di gestione energetica, in piani comunali di tutela del clima e nella ricerca in tema di fonti energetiche autoctone rinnovabili.

3.5.6.4 Opinione pubblica, formazione e promozione della ricerca

- È indispensabile mettere in atto azioni di PR mirate che stimolino i cittadini ad adottare un comportamento consoni al risparmio energetico. Le campagne di sensibilizzazione nelle scuole ma anche in altri contesti devono rafforzare la responsabilità di ognuno verso la tutela del clima e favorire le iniziative personali volte ad un impiego consapevole dell'energia.
- Il sistema formativo attribuisce grande importanza a temi quali la domanda crescente di edifici ad alta efficienza energetica costruiti con materiali locali, la mobilità elettrica, la gestione energetica basata su fonti rinnovabili, il confronto con gli aspetti del cambiamento climatico (pericoli per la natura), ecc. Pertanto, è necessario fornire adeguati strumenti di conoscenza alle scuole superiori e alle scuole professionali, all'università e al sistema della formazione permanente degli adulti. In particolare, devono essere introdotti nuovi percorsi di scuola media superiore che si occupino del settore del risparmio energetico in edilizia e delle energie rinnovabili. Nei programmi delle scuole professionali dovranno essere integrati i temi dell'edilizia a risparmio energetico e della mobilità elettrica.

- Le linee guida e gli obiettivi vengono integrati nei programmi della Provincia per il sostegno della ricerca. In questo modo possono essere sostenute le ricerche necessarie per la realizzazione degli obiettivi e le misure comprese nel presente piano. In futuro verranno sostenuti da parte della pubblica amministrazione in modo mirato programmi, progetti pilota e misure che dimostrano di contribuire alla realizzazione delle visioni contenute nei relativi piani di settore.
- L'Agenzia CasaClima offrirà ad architetti, progettisti, commercianti di materiali edili e artigiani specifici corsi di formazione sui nuovi materiali e le nuove tecnologie, nonché sul loro utilizzo.

Comunicazione e partecipazione: la chiave del successo

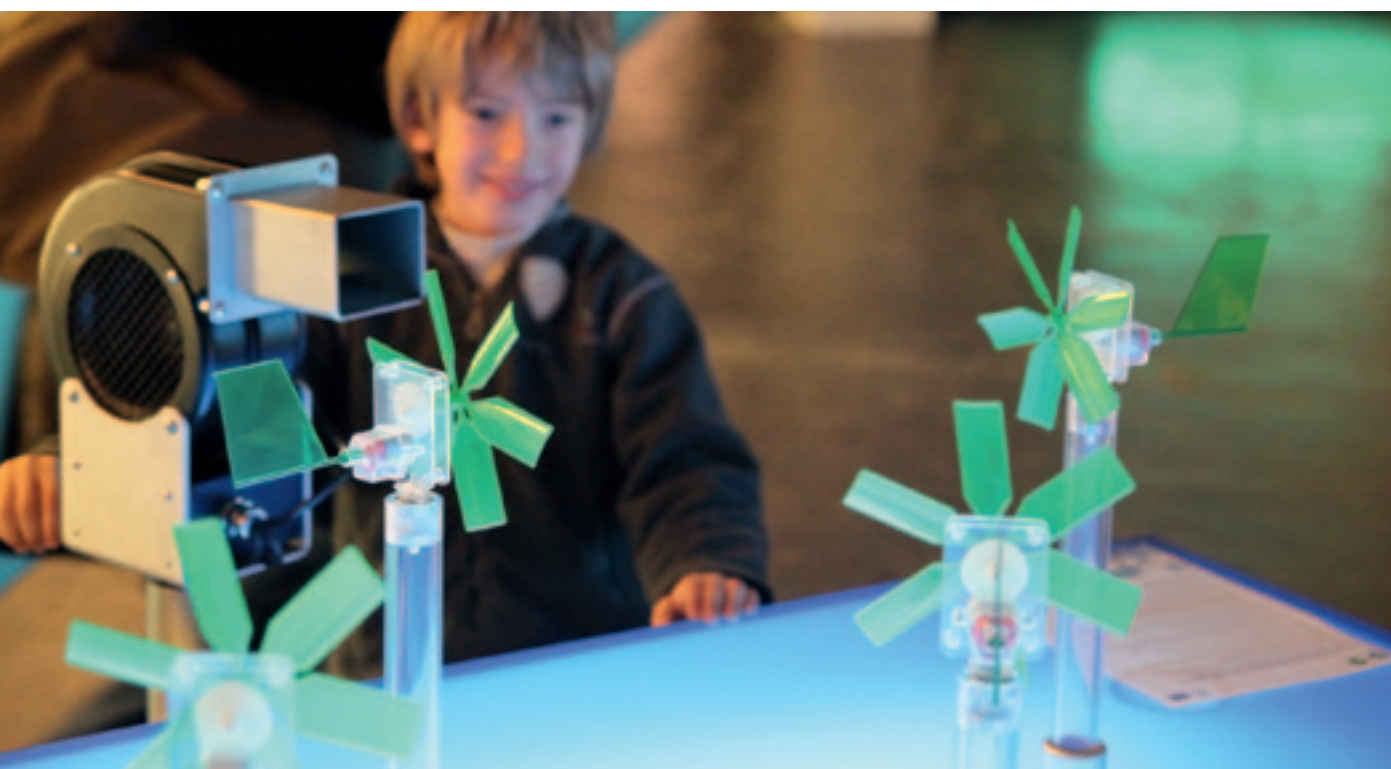
4.1 Comunicazione e partecipazione

La sostenibilità non è mai un compito semplice. Un programma di sostenibilità è difficilmente prescrivibile per legge ma è attuabile, in ultima analisi, solo attraverso un dialogo costante e una continua opera di sensibilizzazione. Per questo è estremamente importante fare in modo che la popolazione accetti gli obiettivi contenuti nella strategia sul clima. È essenziale informare i cittadini e stimolarli alla collaborazione, coinvolgerli in maniera mirata e, promuovere la loro disponibilità a contribuire a questa strategia con le loro conoscenze e il loro know-how. È importante coinvolgere in prima linea la popolazione perché diventi essa stessa promotrice della strategia. In questo modo potrà partecipare attivamente alla creazione di una visione futura e identificarsi

con i contenuti proposti per le più diverse ragioni. Sarà infine la cittadinanza a costruire il KlimaLand e a porsi come suo più fervente ambasciatore.

Il documento non ha alcuna pretesa di completezza ma intende proporsi come un primo orientamento. La strategia vuole essere il punto di partenza per l'avvio di un processo partecipativo. In processi di questo genere è importante fissare obiettivi a lungo termine, misurabili e chiaramente definiti. La politica, i cittadini e le imprese potranno così avere sempre davanti agli occhi la meta finale di questo percorso e gli sviluppi saranno chiari e prevedibili. Per quanto concerne la comunicazione, deve essere chiaro che la strategia è indirizzata ai cittadini della Provincia:

- persone che desiderano contribuire attivamente al futuro del loro territorio;
- operatori economici che credono che le innovazioni dei prossimi quattro decenni consentiranno l'adozione di processi di produzione a basse emissioni di CO₂ e rispettosi dell'ambiente e che queste tecnologie e questi prodotti saranno inoltre in grado di generare vantaggi economici;



- lavoratori che si preoccupano delle condizioni quadro future, per individuare il percorso formativo più idoneo insieme ai propri figli;
- genitori e insegnanti, convinti che la sostenibilità sia anche un impegno culturale;
- scolari e studenti che vogliono partecipare attivamente alla soluzione;
- persone in età pensionabile alla ricerca di nuove attività, che desiderano essere coinvolti in questo processo;
- proprietari di immobili e appartamenti che desiderano riqualificare la propria abitazione per migliorare il benessere e, di conseguenza, la qualità della vita nelle loro quattro mura, nonché risparmiare sui costi d'esercizio dell'abitazione;
- politici che fanno parte dell'amministrazione provinciale e comunale che si assumono le proprie responsabilità e intendono promuovere lo sviluppo sostenibile della Provincia e dei loro comuni;
- ...

È opportuno tenere in considerazione tutti questi aspetti nel processo di comunicazione. È altresì importante evidenziare i vantaggi a breve, medio e lungo termine e instaurare un clima di positivo ottimismo. È necessario utilizzare a questo scopo tutti gli strumenti a disposizione della comunicazione moderna (campagne immagine, eventi informativi, *internet*, ecc.) e della partecipazione (*focus group*, incontri per composizione amichevole, ecc.).

4.2 Comunicazione e partecipazione verso l'interno

Obiettivo principale della comunicazione verso l'interno è informare la cittadinanza dei programmi della Provincia. A tal fine, è opportuno elaborare i contenuti nella maniera più pragmatica ed esemplificativa possibile. Sono necessarie campagne adeguate per sensibilizzare i cittadini e risvegliare il loro interesse. La Provincia deve assumere un ruolo credibile agli occhi della popolazione locale come precursore nel campo della tutela del clima. Per questo è necessario strutturare la politica provinciale in materia climatica in modo tale da ribadire il ruolo della Provincia come partner stabile in grado di guardare avanti. La modalità della partecipazione dipende dalla reazione dei cittadini o dei gruppi di interesse (figura 4-1). Oltre alle piattaforme tradizionali, con i portatori di interesse, è possibile considerare anche iniziative supplementari:

- focus group di discussione con i cittadini interessati;
- un invito, da parte dell'amministrazione provinciale, ai 40 consiglieri comunali più giovani dell'Alto Adige, a una discussione sul KlimaLand, su progetti nel campo della protezione del clima e dell'energia sostenibile;
- programmi scolastici e di formazione per studenti, insegnanti, categorie professionali e adulti
- piattaforme intersettoriali nell'amministrazione.

Figura 4-1:
È necessario coinvolgere la popolazione per gruppi target nel processo di elaborazione e di attuazione della strategia sul clima Energia-Alto Adige-2050 (Altmüller 2010, modificata).



Un'informazione concreta su obiettivi, contenuti strategici, modalità di attuazione e di elaborazione dei programmi, consente di dare vita a un processo di partecipazione efficace e mirato. La partecipazione è una componente essenziale della sostenibilità. Rappresenta un'opportunità per passare dal confronto alla collaborazione e affrontare apertamente eventuali conflitti di interesse in assoluta trasparenza e senza secondi fini. È importante ricordare che in questo senso sono necessari anche i contrasti perché solo così è possibile trovare soluzioni valide. È inoltre opportuno sottolineare che tutte le misure sviluppate nel quadro di un processo partecipativo devono sottostare a una valutazione tecnico-scientifica.

4.3 Comunicazione verso l'esterno

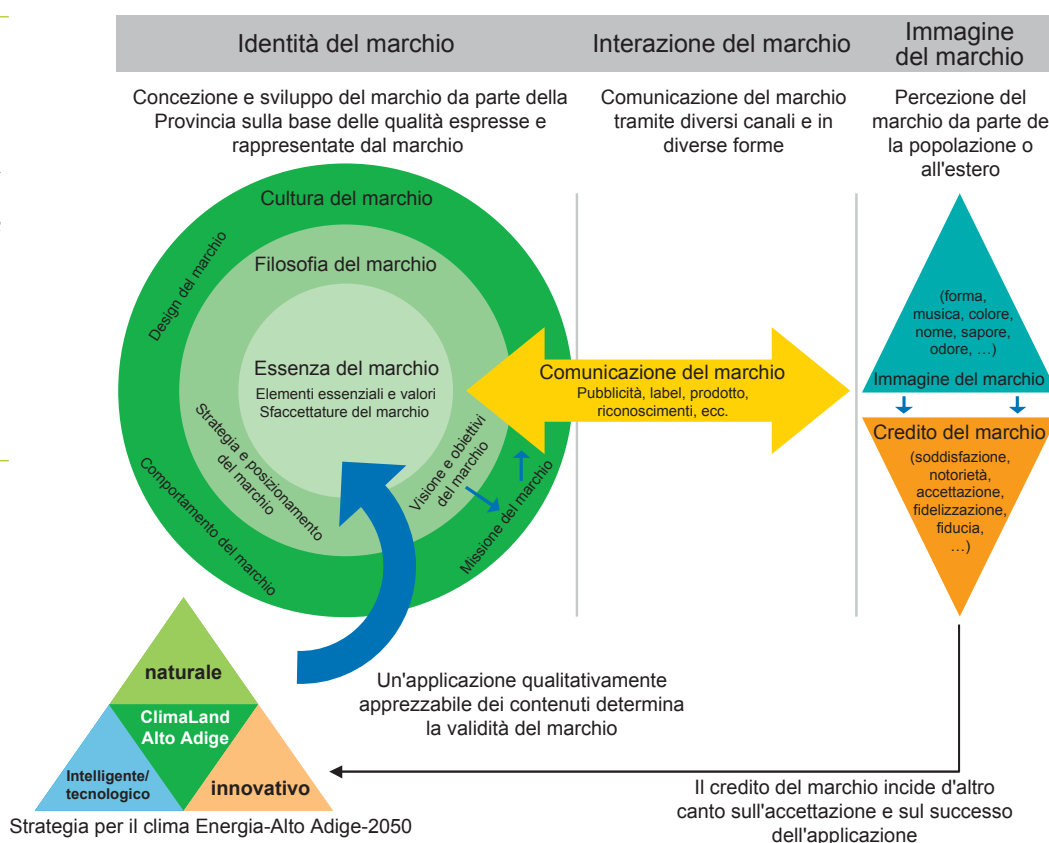
La Provincia deve tentare di mettere a frutto in maniera intelligente per la sua immagine e, successivamente, a vantaggio della Provincia come Unique Selling Proposition, gli sforzi tesi verso la tutela del clima, l'innovazione e la sostenibilità. Tali sforzi, e i risultati che ne conseguono a livello di ambiente, economia e coesistenza, devono essere caratterizzati dal marchio "KlimaLand". Il marchio deve essere una garanzia di qualità e deve contribuire a migliorare il posizionamento della Provincia anche a livello sovragregionale. Vale

la pena di mettere onestamente e abilmente l'approccio KlimaLand sul piatto della bilancia come fattore di localizzazione, per esempio nel settore del turismo (figura 4-2).

Il marchio stesso si fonda sui contenuti della strategia che la Provincia intende sviluppare per diventare una regione della sostenibilità. Le misure e la definizione degli obiettivi costituiscono l'essenza di questo marchio e ne permeano la filosofia. Questa deve essere comunicata ai cittadini per mezzo di campagne informative e processi di partecipazione studiati in modo tale da raggiungere una fetta più ampia possibile di popolazione. In questo modo è possibile promuovere l'accettazione e l'identità con le caratteristiche del marchio, e dare vita di conseguenza a una cultura coerente del brand. L'essenza del marchio deve esprimersi anche attraverso un'adeguata rappresentazione grafica (logo, corporate design, ecc). Per contribuire al suo successo, è necessario utilizzarlo sempre garantendogli la massima visibilità in occasione di qualunque misura, progetto, azione o evento funzionale alla strategia sul clima.

Figura 4-2:

La strategia sul clima deve diventare un marchio che indichi futuro, modernità, sostenibilità, cultura e qualità nella vita e che possa fungere da elemento distintivo per la Provincia anche in un contesto sovragregionale (Altmüller 2010, modificato).





Ogni momento è quello giusto!

La crisi finanziaria e i suoi effetti continuano a rappresentare un tema dominante anche in Alto Adige. I timori legati alle conseguenze di questa crisi sull'economia regionale sono ormai radicati e potranno essere superati solo con il tempo. In momenti economicamente difficili, non è facile discutere di strategie a lungo termine per la realizzazione di un futuro sostenibile per la Provincia. Le tematiche pertinenti alla tutela ambientale passano infatti in secondo piano, se non ancora più in fondo nell'elenco delle priorità. Sulla scia di questi timori, il primo pensiero è che la Provincia riesca prima di tutto a risollevarsi. Troppo spesso si tende a dimenticare che i costi legati alla distruzione dell'ambiente dovranno essere ripagati in futuro con tutti gli interessi.

KlimaLand descrive la visione di un futuro sentito e sostenibile per l'Alto Adige. Deve pertanto essere l'espressione della cultura locale, del potenziale di innovazione locale, della forza economica propria della regione e dello spirito pionieristico che caratterizza i suoi abitanti. La strategia sul clima Energia-Alto Adige-2050 indica la strada da percorrere fino al 2050 per riuscire ad affrontare queste sfide: una

strada ambiziosa ma al contempo percorribile. La strategia illustra il contributo che la nostra Provincia può offrire alla protezione del clima in ambito internazionale. Spiega come realizzare in Alto Adige un futuro energetico sostenibile in grado di sostenere le innovazioni sociali, economiche e amministrative. È un percorso che richiede un'assunzione di responsabilità, un percorso improntato al rispetto che esprime fino in fondo la cultura reale della regione.

Un proverbio cinese dice: "Chi corre solo nelle giornate di sole non arriverà mai al traguardo". Per rendere il proverbio ancora più calzante, è sufficiente aggiungere che è necessario anche sapere in che direzione correre. La sostenibilità, la programmazione a lungo termine sono elementi imprescindibili proprio in tempi difficili come questi. Ci consentono di non perdere di vista gli obiettivi di lungo respiro. Danno stabilità e rafforzano la cultura della sostenibilità. Accompagnare l'Alto Adige verso KlimaLand e renderlo una regione europea della sostenibilità non è pertanto una questione di condizioni quadro più vantaggiose. Evoca piuttosto un pensiero di Albert Einstein: "Non si può risolvere un problema con la stessa mentalità che l'ha generato".



© SEL AG/SPA - Foto: Oskar Da Riz

PARTE B

PRINCIPI CHIAVE

La dipendenza dalle fonti di energia non rinnovabili

1.1 Cosa sono le fonti di energia non rinnovabili?

Tra le fonti energetiche non rinnovabili vi sono i combustibili fossili come petrolio, gas naturale e carbone ma anche i combustibili nucleari come uranio e torio. Queste materie prime coprono l'87 % del fabbisogno mondiale di energia primaria e costituiscono pertanto la spina dorsale dell'approvvigionamento energetico globale. Sono risorse naturali ampiamente diffuse e disponibili in quantità differenti nella crosta terrestre (BRG 2009).

I depositi di queste materie prime non possono sempre essere classificati come giacimenti, né sono sempre adatti per l'estrazione. Un giacimento può essere definito tale solo se il combustibile è presente in concentrazioni suffi-

cienti, se è possibile estrarlo e se la sua estrazione è redditizia, se vi sono le infrastrutture tecniche indispensabili e non sussistono valutazioni di carattere sociale ed ecologico contro un suo eventuale sfruttamento. I giacimenti si suddividono, per metodo estrattivo, in convenzionali e non convenzionali (figura 1-1).

1.2 Stima delle riserve di fonti energetiche non rinnovabili

La stima delle risorse di materie prime è un'impresa ardua ed è difficile disporre di dati precisi in merito. I combustibili fossili e quelli nucleari sono nascosti in profondità nella crosta terrestre e si sottraggono quindi ad un'osservazione diretta e sono quindi necessari metodi estremamente dispendiosi per individuare le riserve effettivamente disponibili e quelle potenziali. Per di più ampie zone della superficie terrestre (fondo oceanico, Artico, ecc.) non sono state ancora esplorate sufficientemente da poter disporre di dati certi sulla disponibilità di combustibili fossili (BGR 2009).



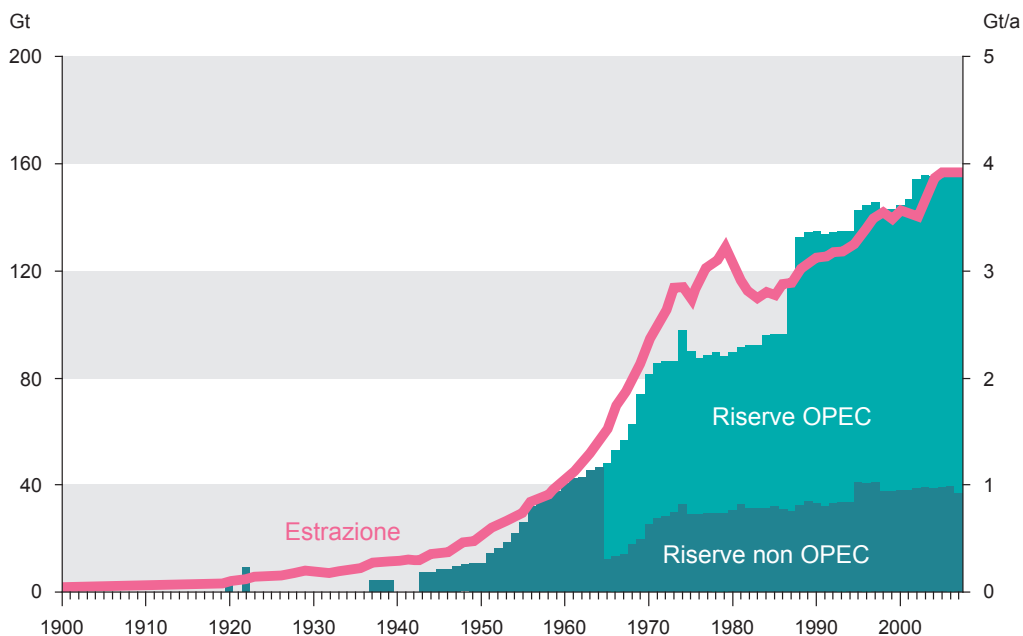
Figura 1-1:

Le materie prime non rinnovabili si dividono in due gruppi in base al metodo estrattivo. I giacimenti convenzionali sono quelli in cui le materie prime vengono estratte con metodi tradizionali (BGR 2009).

Petrolio	Gas Naturale	Carbone	Combustibili nucleari	
Olio combustibile leggero Olio combustibile pesante Condensato	Gas libero GPL	Carbone duro Carbone bituminoso	Uranio da giacimenti minerari Torio	Metodo convenzionale
Olio combustibile denso Bitume (sabbia bituminosa) Olio da scisto bituminoso	Gas naturale in roccia compatta Metano da giacimenti carboniferi Aquiferi Idrati di gas		Fosfati Graniti Acqua di mare	Metodo non convenzionale

Figura 1-2:

Evoluzione delle riserve ed estrazione di petrolio convenzionale dal 1990 al 2007 (BRG 2009).



I dati relativi ai giacimenti di petrolio influenzano l'attività economica delle imprese estrattive e l'accesso pubblico a questi dati dipende dalle disposizioni di legge in materia e dagli usi propri dell'impresa stessa. Se l'attività estrattiva di un determinato giacimento viene conclusa, non sarà possibile conoscere la quantità di combustibile residua ancora presente nel terreno. Le imprese estrattive interrompono l'attività estrattiva prima del completo esaurimento del combustibile. Generalmente ciò avviene quando ad un certo punto il combustibile residuo non può più essere estratto in maniera redditizia con la tecnologia disponibile. In media la produzione di petrolio viene interrotta una volta che è stato estratto circa un terzo del greggio originariamente disponibile nel giacimento (BGR 2009). È comunque assolutamente probabile che l'estrazione dal quel giacimento venga ripresa in un secondo momento.

Per quanto riguarda i combustibili nucleari, la *Nuclear Energy Agency* dell'OCSE in collaborazione con l'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA) redige ogni due anni un rapporto sulle riserve mondiali di queste materie prime. Nel rapporto le riserve accertate o presunte vengono suddivise in funzione dei previsti costi di estrazione (NEA 2005).

1.3 Disponibilità di combustibili fossili e combustibili nucleari

A partire dalla fine del prossimo decennio non sarà probabilmente più possibile estrarre facilmente il petrolio greggio e produrlo a basso costo. Diversi sono gli indizi a sostegno del fatto che questa materia prima sia in via di esaurimento. La figura 2-1 mostra la costante crescita delle riserve di petrolio, evidenziando un netto balzo nella seconda metà degli anni '80. Nel 2007 per la prima volta non è stato registrato un aumento evidente delle riserve. Al contrario, c'è stato addirittura un calo.

Secondo autorevoli stime le attuali riserve petrolifere dureranno ancora per circa 40 anni (figura 1-3) (British Petroleum 2009). Le oscillazioni osservabili tra i singoli anni sono attribuibili oltre che a nuovi ritrovamenti, soprattutto ad una rivalutazione dei giacimenti noti, in particolare grazie al progresso tecnologico e alle migliori conoscenze acquisite nel settore. Nel 2008 le riserve di petrolio sfruttabili dal punto di vista economico sono state stimate intorno a 1.258 miliardi di barili (nel 2004 si parlava di 1.150 miliardi di barili).

Parere pressoché unanime esprimono tuttavia gli esperti per quanto riguarda le possibilità di sviluppo della capacità produttiva. Considerata infatti l'età dei pozzi petroliferi più produttivi, la maggior parte degli esperti ritiene che nel prossimo futuro si assisterà ad un lento calo della capacità produttiva di "greggio facilmente estraibile e a basso co-

sto". Nei prossimi 25 anni la questione fondamentale sarà pertanto stabilire se e per quanto tempo sarà possibile mantenere o incrementare questa capacità estrattiva (English Energy Institute, Simmons 2005).

Un parametro di riferimento fondamentale per effettuare la stima delle riserve disponibili è il "Peak-Oil" (picco di estrazione del petrolio), ossia il momento a partire dal quale le quantità estratte non potranno più incrementare. La domanda quindi supererà l'offerta con una conseguente netta ascesa dei prezzi. Allo stato attuale non è tuttavia possibile definire con precisione quando si raggiungerà questo momento (figura 1-4).

Il gas naturale è, dopo il petrolio e il carbone, il combustibile più importante a disposizione dell'uomo. Le riserve mondiali di gas sono notevolmente superiori a quelle di petrolio e dal 1900 si osserva una costante crescita sia delle quantità estratte che delle riserve di questo combustibile (figura 1-5). Le riserve sono aumentate più rapidamente delle quantità estratte e sono quasi quadruplicate tra il 1970 e il 2007, passando a 183 bilioni di metri cubi (OPEC 2008). La stima delle riserve di gas naturale lascia prevedere che questo combustibile durerà, con gli attuali consumi, ancora per 60 anni (WEG 2008, British Petrol 2009).

Agli inizi del 2009 erano in funzione nel mondo 436 reattori nucleari in 30 paesi con una produzione complessiva di 327 GW. Queste centrali producevano energia elettrica per un totale di 2.601 TWh e richiedevano 65.405 t di uranio all'anno (BGR 2009). I giacimenti di uranio si suddividono da un lato in due categorie, in base alla loro identificazione, ovvero in riserve identificate e riserve prognosticate. Dall'altro lato sono classificati in base ai costi di estrazione: ad esempio 40 USD/kg, 80 USD/kg oppure 130 USD/kg. Nel periodo compreso tra il 2001 e il 2007 i siti uraniferi identificati sono cresciuti relativamente a tutte le categorie, questo grazie innanzitutto ai risultati positivi raggiunti nelle esplorazioni, alla disponibilità di migliori tecnologie e all'espansione della produzione determinata dall'aumento dei prezzi (BGR 2009).

La situazione delle riserve energetiche non rinnovabili varia pertanto drasticamente in base al tipo di combustibile. Sotto l'aspetto geologico non si prevedono nei prossimi decenni variazioni nella disponibilità di gas naturale, uranio e carbone. Per contro il petrolio sarà il primo combustibile di cui percepiremo tangibilmente l'esaurimento. Se la domanda continuerà a crescere, la disponibilità di petrolio facilmente estraibile e a basso costo non potrà aumentare già a partire dalla fine di questo decennio (BGR 2008). Considerata la forte dipendenza della nostra economia e della nostra società dai combustibili fossili, si impongono quindi misure urgenti e un nuovo orientamento della politica energetica.



Figura 1-3:

Le stime sulla disponibilità di riserve petrolifere sono soggette a forti oscillazioni (BP Statistical Review of World Energy).

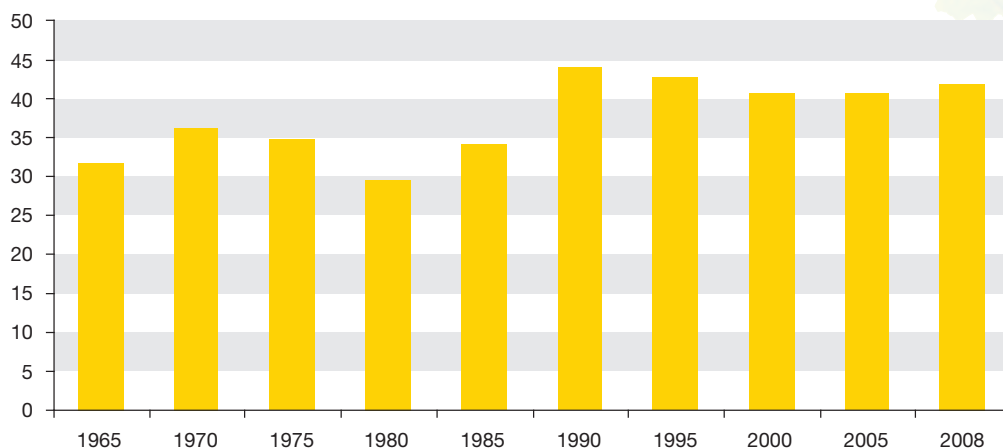


Figura 1-4:

Retrospettiva e previsione sullo sviluppo a livello mondiale dell'estrazione di petrolio dal 1900 al 2150 (BGR 2005).

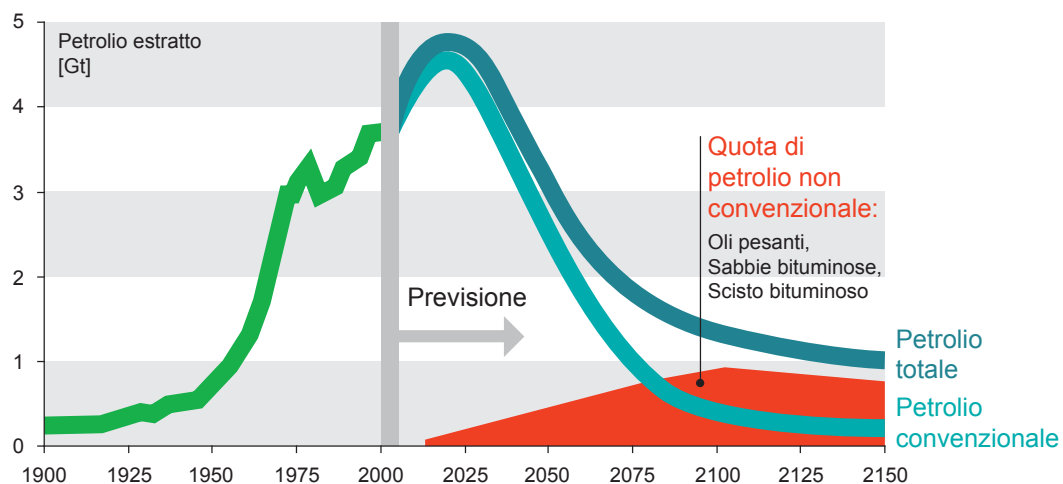
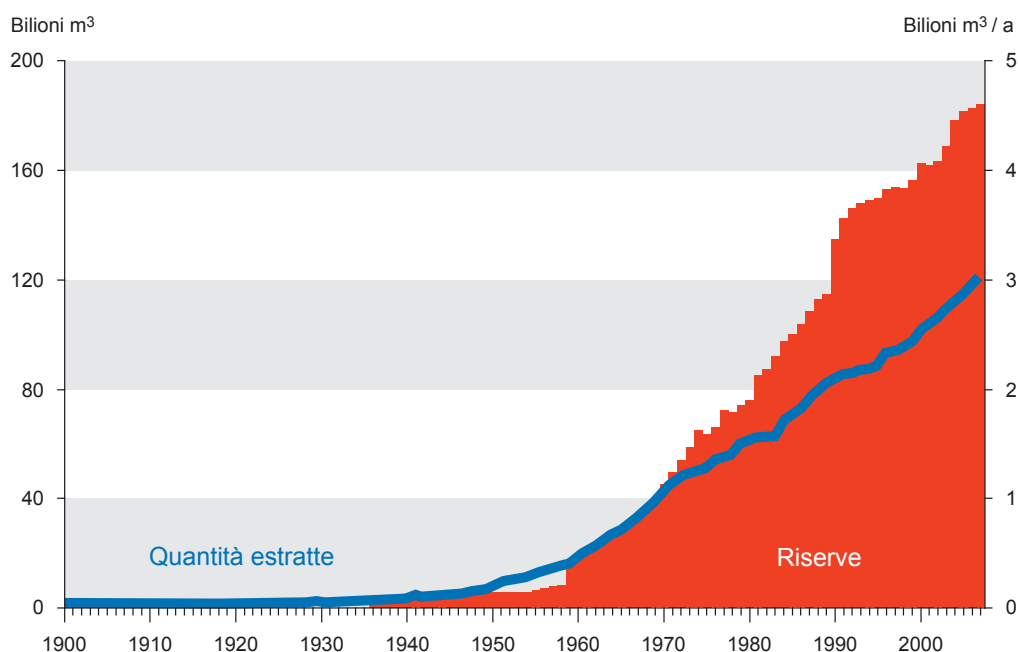


Figura 1-5:

La disponibilità di riserve di gas naturale è cresciuta negli ultimi decenni più velocemente dell'estrazione (BGR 2009).



1.4 Oscillazioni dei prezzi dei combustibili fossili

Anche nel settore energetico i prezzi sono determinati dal rapporto tra domanda e offerta, tuttavia questa relazione è influenzata, come in pochi altri settori, dall'azione consapevole e inconsapevole dei fattori più disparati. Quanto più globalizzati sono gli ingranaggi che si muovono dietro un determinato combustibile, tanto più complessi saranno i meccanismi di azione e più sensibili gli equilibri che ne derivano.

Un indicatore chiave a tal proposito è dato dal prezzo del petrolio. Sul mercato mondiale il prezzo del greggio influenza anche i prezzi di altri combustibili e strettamente dipendente dal prezzo del petrolio è anche il prezzo del gas naturale. Questo stretto legame è fissato con l'introduzione di specifiche clausole nei contratti di fornitura a lungo termine. A causa della crescita repentina dei prezzi del greggio si ipotizza che i prezzi del gas naturale si svincoleranno gradualmente da quelli del petrolio e a ciò contribuisce anche l'inasprimento della concorrenza in materia di approvvigionamento di gas in Europa, in seguito alla costruzione di nuovi gasdotti e alla presenza di nuovi offerenti (EWI & Prognos 2006).

L'11 luglio 2008 il prezzo del greggio raggiunse un nuovo record alla borsa di Londra. Nel corso delle negoziazioni il marchio Brent quotava 147,50 USD al barile. La quotazione del 3 luglio 2008 era di 146,08 USD e sembrava fosse la più alta mai raggiunta, ma alla fine i prezzi scesero drasticamente (minimo nel 2009: 33,55 USD; massimo nel 2009: 82,00 USD). Il crollo dei prezzi fu causato da un trend discendente della domanda, suffragato dalla crisi economica mondiale e dalle deboli previsioni di crescita dei paesi ad economia in transizione.

Anche la capacità estrattiva si ripercuote sull'andamento dei prezzi. Se non è possibile mantenere o aumentare la produzione vi sarà una tendenza all'aumento dei prezzi (Spreng & Schwank 2006). Le catastrofi naturali o gli incidenti possono inoltre determinare un aumento della domanda per brevi periodi e quindi prezzi più alti. Spesso gli offerenti non sono in grado di immettere ulteriori quantità di combustibili sul mercato e, soprattutto nel settore delle risorse energetiche fossili, manca sovente la possibilità di incrementare la produzione. Tale fenomeno si è potuto osservare chiaramente nel caso dell'uragano Katrina nel 2005. La distruzione di diverse piattaforme e pozzi petroliferi causò difficoltà nelle forniture di petrolio con la conseguente crescita dei prezzi. Anche il solo annuncio dell'arrivo di un uragano – grave o meno – può determinare a breve termine l'aumento o l'abbassamento dei prezzi.

Effetti simili si riscontrano nell'imminenza di grandi eventi e decisioni politiche. I paesi che possiedono grandi riserve di petrolio sfruttano allora la dipendenza degli altri stati per condizionare la formazione dei prezzi. I conflitti e gli sconvolgimenti politici in atto in importanti paesi produttori si ripercuotono poi negativamente sull'offerta dei combustibili.

I prezzi sono altresì influenzati dal comportamento di chi investe in borsa, infatti tendono ad aumentare anche in presenza di un calo fisiologico della domanda. Questo fenomeno si è potuto osservare chiaramente alla fine del 2009 e all'inizio del 2010, quando alcuni investitori istituzionali riorganizzarono i propri portafogli facendo impennare il prezzo del greggio per ben 14 mesi.

È tuttavia necessario fare una differenziazione tra crescita dei prezzi a breve termine e aumenti a lungo termine. La causa dell'incostante aumento dei prezzi registrato negli ultimi anni è molto controversa secondo gli esperti, sia per ciò che riguarda le oscillazioni a lungo termine che, in parte, quelle di breve periodo (Spreng & Schwank 2006). In questo complesso intreccio di rapporti i fattori di influenza legati all'offerta incidono soprattutto sull'aumento dei prezzi a lungo termine (figura 1–6). Lo stesso vale per i fattori legati alla domanda. In questo caso i prezzi sono tuttavia condizionati anche da grandezze che hanno effetti a breve termine (EWI & Prognos 2006).

Le oscillazioni dei prezzi dei combustibili pongono i governi, l'economia e la popolazione di fronte a grandi sfide e ognuno reagisce diversamente in base alle proprie possibilità: sostituzione della fonte energetica, introduzione di misure di risparmio energetico, ecc. Resta tuttavia il fatto che quanto più facilmente si potrà prevedere l'andamento dei prezzi di un combustibile, tanto più agevolmente si potranno integrare queste variazioni in un piano di sviluppo generale.

1.5 Il rischio connesso ai combustibili nucleari

Recentemente il governo italiano aveva programmato nuovamente un rapido ritorno al nucleare (Legge 99/2009). Con questo passo si voleva ridurre la dipendenza dell'Italia dalle fonti di energia fossili da importare da paesi stranieri. Purtroppo in questo dibattito non sono stati considerati in modo esauriente stime serie e trasparenti in merito ai costi indiretti, che l'attivazione di queste centrali potrebbero comportare in futuro per il contribuente.

Tra il 2001 e il 2007 i prezzi del materiale fissile sono aumentati più di quelli del petrolio. Il Massachusetts Institute of Technology (2009) di Boston ha dimostrato che dal 2003 i costi di un reattore nucleare sono cresciuti del 15 % annuo.

Il settore dell'energia nucleare è inoltre gravato dagli enormi costi connessi allo smaltimento del combustibile esausto. In Italia si cerca, sin dal 1987, una soluzione per depositare le scorie radioattive già prodotte, con un costo annuo pari a 400 milioni di Euro (Ballarotto 2010).

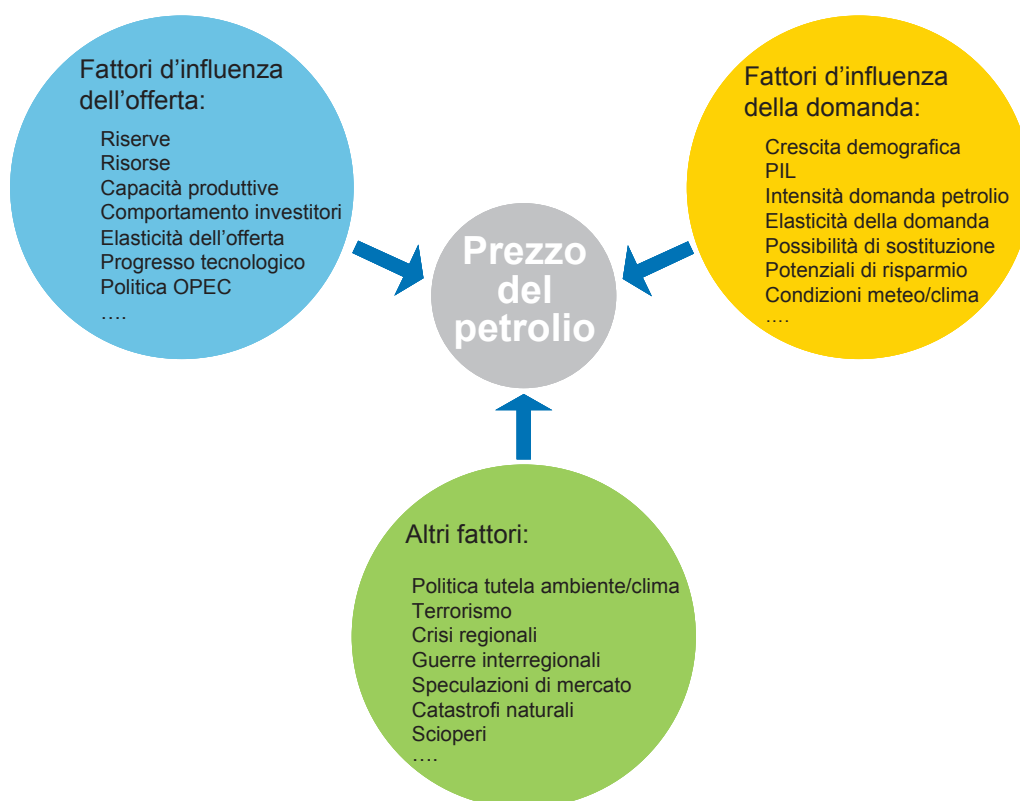
Alla fine l'incidente nucleare di Fukushima (Giappone) in seguito al terremoto e il conseguente *tsunami* del 11 marzo 2011, ha provocato un cambio paradigmatico per quanto concerne l'uso di energia nucleare. Il referendum abrogativo sul nucleare in Italia svoltosi il 14 giugno 2011 ha portato ad una netta presa di posizione contro l'energia nucleare da parte della popolazione. Con una partecipazione del 57 % degli aventi diritto al voto, il 94,7 % dei votanti si dichiarava contraria al ritorno al nucleare.

Anche in Germania la catastrofe giapponese ha portato ad un'inversione di tendenza. Se nell'autunno del 2010 la maggioranza dai membri del parlamento tedesco si dichiara-

rava ancora a favore dell'energia nucleare, il 30 giugno 2011 è stata votata una "exit strategy" che prevede ora un ritiro graduale dall'energia nucleare entro il 2022. Tra l'altro, già alcuni anni prima, uno studio condotto su incarico del governo federale tedesco aveva dimostrato che un migliore sfruttamento delle potenzialità di incremento dell'efficienza energetica sarebbe più determinante per il successo della politica tedesca in materia di tutela del clima. Il tanto richiesto prolungamento dell'apertura delle centrali nucleari avrebbe occupato, al contrario, in tale contesto un ruolo di secondaria importanza (Sachverständigenrat 2008).

Il parlamento svizzero aveva già deciso il ritiro dal nucleare l'8 giugno 2011 e in questo modo confermato la decisione del governo. In seguito a questa decisione non dovrebbero più essere costruite nuovi impianti. Le cinque centrali nucleari attive non saranno però staccate dalla rete anticipatamente. L'ultima centrale pertanto si dovrebbe spegnere entro il 2035.

Figura 1-6:
Il complesso
ingranaggio dei
fattori deter-
minanti il prezzo
del greggio (EWI
& Prognos 2006).



Bilancio energetico ed emissioni di CO₂

2.1 La situazione di partenza

L'Alto Adige è in grado di produrre autonomamente un quantitativo particolarmente elevato di energia. Un requisito importante in questo senso è rappresentato dalle fonti energetiche rinnovabili presenti in larga misura sul territorio, come acqua, biomassa e sole. Una quota significativa dell'energia necessaria deve, però, essere importata. Da menzionare è soprattutto l'energia utilizzata nel settore dei trasporti ma anche in ambito termico, che viene importata sotto forma di carburanti e combustibili fossili.



Nel 2008, la somma dell'energia prodotta nella Provincia e di quella importata era pari a 14.559 GWh. Circa il 49,3% di questa energia totale proviene da fonti rinnovabili (2010: valore stimato al 56%). Per contro, la percentuale di energie rinnovabili sul consumo energetico finale in Alto Adige scende a quota 37,9%. Questo perché una quota consistente di energia prodotta da fonti rinnovabili è destinata all'esportazione (figura 2-1).

La differenza tra i valori relativi all'energia utilizzata totale e al consumo di energia è dovuta alle esportazioni di energia, per un valore di circa 2.676 GWh. Il consumo di questo quantitativo di energia avviene al di fuori dei confini della Provincia e non incide pertanto sul consumo interno della Provincia stessa (tabella 2-1).

La corrente che gli utenti finali ricevono dalle prese elettriche, non è prodotta esclusivamente nella Provincia. Le centrali immettono la corrente elettrica prodotta nella rete nazionale ad alta tensione, dove viene "mescolata" a energia proveniente da altre regioni e da altre fonti. L'Alto Adige è in grado di produrre nei propri impianti l'energia necessaria a coprire il fabbisogno normale nel corso dell'anno, mentre per quanto concerne i carichi di punta, la Provincia dipende, quanto meno occasionalmente, dall'importazione di energia elettrica.

Come già citato, tutta l'energia prodotta autonomamente in Alto Adige proviene da fonti energetiche rinnovabili. I dati evidenziano come l'energia idroelettrica e la biomassa legnosa siano responsabili di quasi tutta l'energia proveniente da fonti rinnovabili prodotta e consumata in Alto Adige (tabella 2-2).

La figura 2-2 mostra l'andamento del consumo energetico tra il 1995 e il 2008 con e senza il settore dei trasporti. Come emerge chiaramente dal grafico, la quota di energie rinnovabili è cresciuta notevolmente nel corso dei 13 anni in esame. Senza considerare il settore dei trasporti, il dato è passato dal 34,8% nel 1995 al 53,5% nel 2008, con una forte incidenza della percentuale di energia idroelettrica. Se si considera anche il settore dei trasporti, la percentuale di energia da fonti rinnovabili sul consumo è passata allora dal 22,0% nel 1995 al 37,9% nel 2008. Una crescita significativa in quest'ambito mostrano in particolare l'idroelettrico, la biomassa e il gas naturale.

È importante sottolineare che il grafico non tiene espressamente conto del consumo di energia elettrica da parte delle

Figura 2-1:
Utilizzo e consumo – la percentuale di fonti rinnovabili varia sensibilmente (ASTAT 2011).

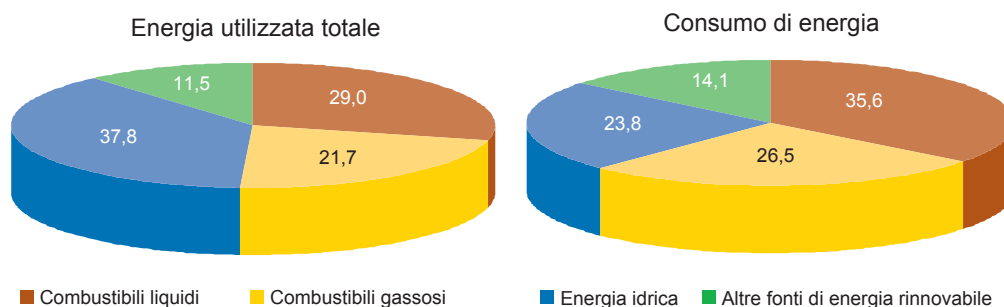


Tabella 2-1:
Il bilancio energetico in Alto Adige – Panoramica in GWh (ASTAT 2011).

	Fonti energetiche				Totale
	Prodotti petroliferi		Energia rinnovabile		
	Combustibili liquidi ^{a)}	Combustibili gassosi ^{b)}	Energia idrica	Altre energie rinnovabili ^{c)}	
Energia prodotta	–	–	5.504	1.673	7.177
Energia utilizzata totale	4.229	3.153	5.504	1.673	14.559
Consumo di energia	4.229	3.153	2.828	1.673	11.883
Energia esportata ^{d)}	–	–	2.676	–	2.676

Il carbon fossile, la lignite, il coke e i prodotti carboniferi non energetici non sono utilizzati quasi per niente in Alto Adige.

I dati non tengono conto della geotermia.

a) I carburanti e i combustibili fossili comprendono gasolio, diesel e benzina.

b) I combustibili gassosi comprendono gas naturale e GPL.

c) Le altre fonti energetiche rinnovabili comprendono biomassa legnosa, energia eolica, solare termico, impianti fotovoltaici, rifiuti domestici, biogas e biocombustibili liquidi.

d) Energia "esportata": energia prodotta in Alto Adige ma consumata altrove.

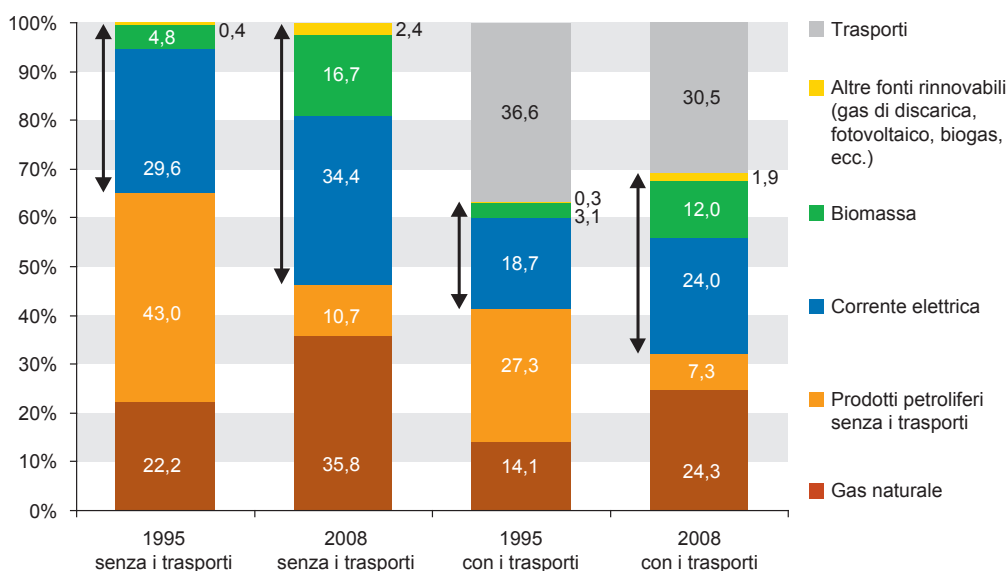
Tabella 2-2:
Contributo delle singole fonti energetiche rinnovabili sull'energia rinnovabile totale in Alto Adige, suddiviso per produzione e consumo (ASTAT 2011).

	Solare termico	Bio-massa (legno)	Eolico	Foto-voltaico	Biogas	Idrica ^{a)}	Biocombustibili liquidi	Rifiuti domestici ^{b)}	Tot.
Produzione	1,6	20,4	0,1	0,2	0,2	76,8	0,1	0,6	100
Consumo	2,5	32,5	0,1	0,3	0,4	63,1	0,2	0,9	100

a) L'energia idroelettrica prodotta nella Provincia ma non consumata in loco viene "esportata".

b) Rifiuti domestici destinati all'impianto di incenerimento dei rifiuti di Bolzano.

Figura 2-2:
Confronto delle percentuali relative al consumo totale di energia in Alto Adige nel 1995 e nel 2008 con e senza trasporti. Le colonne evidenziano il contributo delle fonti di energia rinnovabile.



ferrovie per via della mancanza di dati specifici del settore. Questa quota è considerata nel consumo di energia elettrica senza i trasporti.

Il potenziale di sviluppo delle importanti fonti energetiche in Alto Adige non deve necessariamente avere le stesse prospettive di quello globale. Il potenziale è infatti determinato dal modello di comportamento specifico dei consumatori, dalle specificità del luogo (disponibilità di risorse locali, idoneità all'impiego di fonti rinnovabili) e dalle condizioni quadro di natura amministrativa (competenze decisionali, sicurezza per quanto attiene alla pianificazione del budget). Da questo emerge quindi chiaramente l'importanza di definire a livello locale per ogni singola regione gli obiettivi e le misure da attuare in materia di energia e tutela del clima.

2.2 Il settore dei trasporti

Il traffico e i trasporti soddisfano l'esigenza primaria di mobilità della popolazione altoatesina e rappresentano una delle colonne portanti dell'economia e del benessere nella nostra provincia. Numerose merci, ma anche servizi, vengono infatti importati o esportati lungo le vie di comunica-

zione. A prescindere, in parte, dal traffico ferroviario, ne deriva un consumo di forti quantitativi di energia, per lo più generata da materie prime di origine fossile. Con ciò i trasporti sono uno tra i principali responsabili delle emissioni di CO₂.

Nei trasporti, a causa dell'attuale mancanza di alternative, è impossibile sostituire totalmente il fabbisogno di combustibili fossili, né ridurlo drasticamente. Sono però possibili misure palliative con le quali ridurre il fabbisogno: potenziamento del trasporto pubblico di persone, trasferimento del trasporto merci sulla rotaia, utilizzo responsabile degli autoveicoli privati.

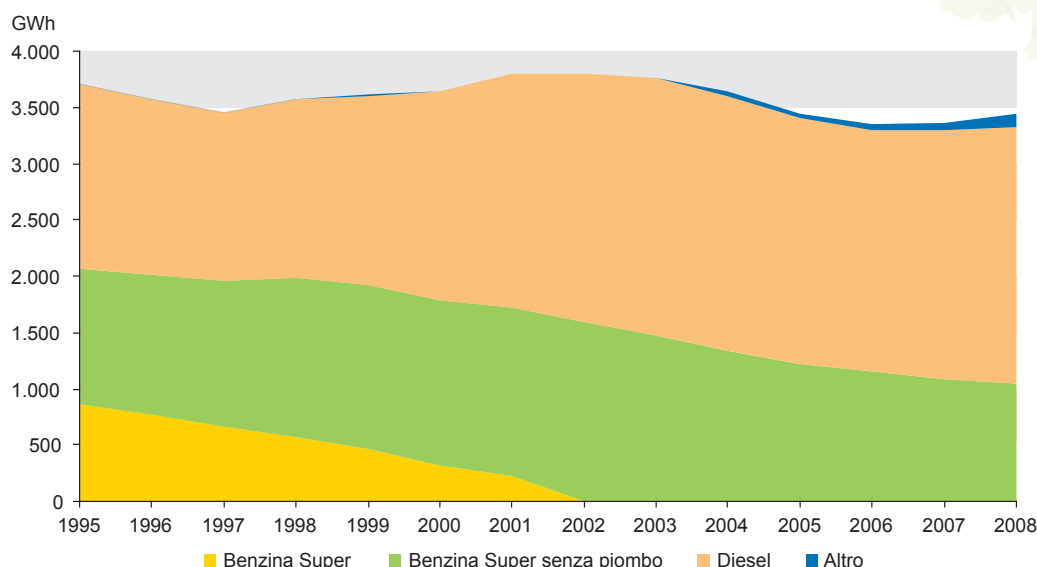
Oltre a ciò sono da definirsi misure in altri settori quali ad esempio la gestione del territorio e i sostegni all'economia che possono minimizzare tanto qualitativamente quanto quantitativamente il ricorso al trasporto motorizzato individuale e delle merci (sviluppo di insediamenti, creazione di cluster, logistica intermodale, ecc.). In questo modo non solo si raggiunge una mobilità più efficiente ma sostanzialmente si economizza. Naturalmente sono necessari anche sviluppi tecnologici che riducano il fabbisogno di carburanti per i veicoli e una migliore organizzazione del traffico.

Tabella 2-3:
Consumo di combustibili fossili in Alto Adige dal 2003 (l), incluse le quantità di carburanti acquistate lungo l'autostrada (Ufficio Commercio e Servizi).

Anno	Benzina	Diesel	GPL	Metano	GECAM*)	Jet A1	Benzina avio
2003	165.583.291	233.269.342	2.632	-	-	424.631	0
2004	149.679.211	232.324.938	2.422	406.827	2.098.095	405.416	0
2005	137.032.685	222.881.507	2.423	1.529.334	1.487.579	602.472	106.508
2006	129.620.904	218.594.042	4.139.139	847.463	1.206.216	676.859	0
2007	123.158.733	232.577.098	5.472.500	3.526.222	bei Diesel	698.189	121.868
2008	116.913.529	233.525.309	6.642.591	4.547.736	11.406	675.368	94.363

*) Chiamato anche "gasolio bianco", distribuito esclusivamente da impianti aziendali interni.

Figura 2-3:
Sviluppo del fabbisogno energetico nei trasporti in Alto Adige dal 1995 (Agenzia delle Entrate, Ufficio Commercio e Servizi).



Dal 1995, la quantità di carburante venduta in Alto Adige per la circolazione stradale alle stazioni di servizio posizionate lungo la rete stradale della Provincia, compresa la rete autostradale, ha registrato un leggero calo (tabella 2-3). Il consumo di carburanti per la circolazione è stato caratterizzato da una tendenza alla flessione fino al 2005 (2000-2005 -10,7 %), per poi riprendere invece a crescere costantemente a partire dal 2005 (2005-2008 +6,7 %) (ASTAT 2011). I dati tengono conto anche dei quantitativi distribuiti dagli impianti aziendali interni e del consumo di benzina avio. Solo per quanto concerne i dati relativi al consumo di gas metano si possono riscontrare imprecisioni perché i quantitativi consumati nel settore dei trasporti non devono essere denunciati all'agenzia doganale. Per via del calo registrato nei consumi di carburante, si evidenzia una lieve diminuzione anche nel consumo energetico del settore dei trasporti e nelle emissioni di CO₂ a esso collegate (figura 2-3).

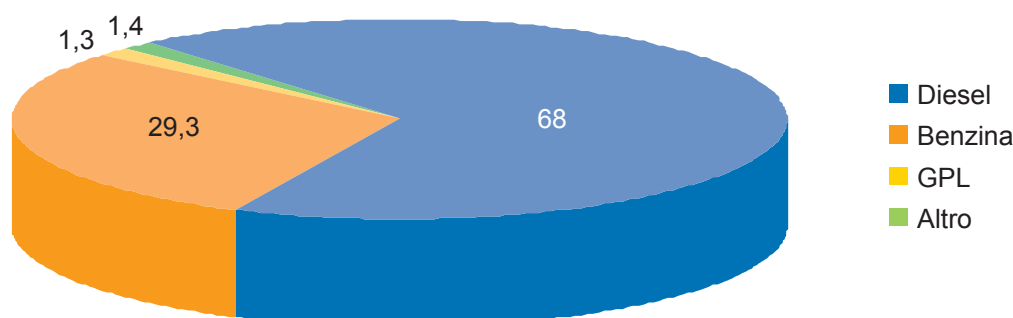
Nel 2008 il diesel, con una percentuale del 68 %, ha rappresentato la fetta più grande della quantità di carburante totale venduta in Alto Adige (figura 2-4). Il dato comprende anche i quantitativi utilizzati in ambito agricolo. Nello stesso anno, la benzina venduta era pari appena a circa la metà di

questa cifra. La percentuale restante era distribuita tra GPL, metano e benzina avio.

I dati relativi al consumo di carburante in Alto Adige rappresentano solo una stima approssimativa dell'energia consumata effettivamente sulla rete stradale altoatesina. Essendo una regione di confine, l'Alto Adige è fortemente condizionato, per quanto concerne il consumo di carburanti, dalle differenze di prezzo esistenti rispetto ai paesi esteri confinanti e alle regioni vicine. Sono stati invece considerati nel calcolo, nella loro interezza, i quantitativi di carburanti provenienti da rifornimenti effettuati in Provincia ma che sono stati "utilizzati" altrove. Anche in questo caso vale però il fatto che questi quantitativi siano a volte "consumati" altrove.

Si ritiene che una quota significativa del traffico in transito attraverso la Provincia si sia rifornita al di fuori del territorio provinciale ma che consumi, almeno parzialmente, in Alto Adige. Anche il "turismo del pieno" degli altoatesini nei paesi esteri confinanti non trova posto nelle analisi condotte. Una ricerca austriaca dimostra che il consumo energetico derivante da vendite di carburanti è aumentato, tra il 2000 e il 2003, più di quanto calcolato in base alla media dei chilometri percorsi (ÖAMTC-Akademie 2010). Non essendovi

Figura 2-4:
Quota di carburanti venduta dai distributori altoatesini nel 2008 (ASTAT 2011).



state variazioni significative nel parco veicolare e nei chilometri medi e, dato che in Austria i prezzi dei carburanti sono significativamente più convenienti rispetto ai paesi esteri vicini, si deve ritenere che per questa differenza si tratti di esportazione di carburanti nei serbatoi. Il fenomeno si attenuerà o si risolverà del tutto con la riduzione delle differenze di prezzo esistenti tra l'Alto Adige e le regioni confinanti.

In questa ottica va visto anche il comportamento dei turisti ospiti, valutando anche i più recenti sviluppi nel settore del turismo: mentre il numero degli arrivi è salito da 4,09 a 5,39 milioni dal 1995 al 2008, è calata la durata media del soggiorno, passando da 6,4 giorni (1995) a 5,1 (2008) (ASTAT 2009). Gran parte dei turisti raggiunge l'Alto Adige con la propria autovettura. Con un soggiorno di breve durata aumenta sempre più la probabilità che gli ospiti non abbiano bisogno di un rifornimento in Alto Adige. In caso di arrivo in automobile si può quindi presumere che, per un soggiorno breve, la quota di arrivi e partenze, rispetto alle emissioni totali, salga.

Una contrazione dei consumi di carburanti così come del fabbisogno energetico, nel trasporto stradale, può stupire in quanto nelle discussioni in genere è diffusa l'impressione che il traffico aumenti continuamente. In effetti molte delle postazioni di rilevamento della rete stradale altoatesina registrano un aumento del traffico motorizzato negli ultimi anni. Solo nel 2008 diverse postazioni rilevarono una lieve contrazione (tabella 2-4). Questa dovrebbe essere stata una conseguenza dei prezzi galoppanti dei carburanti di quell'anno e della crisi finanziaria che si profilava. Se si tratti di una reale inversione di tendenza non si può comunque, a tutt'oggi, ancora dire.

Dal 1990, inoltre, anche lo sviluppo tecnologico nel settore automobilistico ha permesso una maggiore efficienza energetica per quanto concerne la circolazione stradale e, di conseguenza, una riduzione del consumo di carburante per chilometro. Nel 1990 un veicolo del peso di 1.000 kg consumava ancora oltre 7,5 l/100 km, nel 2008 tale consumo era sceso a "soli" 4,95 l/100 km per un'auto di pari peso (media benzina e diesel). Questi progressi nell'efficienza energetica si riflettono comunque solo parzialmente sul consumo medio di carburante della flotta dei veicoli neo-immatricolati. La crescita delle esigenze di sicurezza e comfort ha avuto infatti l'effetto di incrementare il peso medio a vuoto di un veicolo nuovo: ad ogni 100 kg di peso in più corrisponde quindi un maggior consumo di carburante pari a circa un mezzo litro per 100 km (BfE 2008). Questi progressi saranno senza dubbio neutralizzati, almeno parzialmente, a causa della maggiore densità di veicoli e dell'incremento dei chilometri percorsi in totale.

2.3 Il settore privato e l'economia

2.3.1 Biomasse

2.3.1.1 Biomassa legnosa

La produzione di energia da materie prime rinnovabili può essere considerata sostenibile solo qualora anche la produzione sia improntata a criteri di sostenibilità. Nel 2008 ca. il 12 % (1.459,5 GWh) del consumo finale di energia (incluso il settore dei trasporti) in Alto Adige è stato coperto con l'impiego di biomasse. In Alto Adige, l'orientamento verso l'utilizzo di biomasse si distingue comunque da quello riscontrabile a livello internazionale. Nella Provincia di Bolzano le biomasse vengono principalmente impiegate per il riscaldamento. La materia prima maggiormente impiegata è il "legno" e i suoi derivati. Per potenziale energetico utilizzabile della biomassa si intende, in particolare, quella quantità di energia che può essere ottenuta dalla combustione di legno in pezzi o cippato e pellet (tabella 2-5). Solo negli ultimi anni sono stati installati impianti (caldaie a cogenerazione per alberghi, ecc.) alimentati a oli vegetali. Nel contesto globale le biomasse hanno il ruolo principale di sostituire o integrare i carburanti fossili (biodiesel). Il 44 % della superficie provinciale è coperto da boschi, le riserve complessive di legno ammontano a 60,2 milioni di metri steri (ms). Questa cifra non rappresenta comunque il potenziale effettivo. Le aree boscate, in assenza di un impiego sostenibile del legno, scomparirebbero in poco tempo: già nel 1713 Hans Carl von Carlowitz (Wey 1982) riconobbe che in un anno può essere abbattuto solo tanto legname quanto ne ricresce nello stesso spazio temporale.

Da allora il principio della sostenibilità è stato ulteriormente approfondito. Gli elementi di riferimento per uno sfruttamento sostenibile della biomassa legnosa dai boschi dell'Alto Adige sono rappresentati dalle funzioni tipiche del bosco alpino (habitat naturale per flora e fauna, prevenzione di catastrofi naturali, salvaguardia delle acque potabili, zona turistica ed elemento paesaggistico).

Nel 2009 sono stati abbattuti 569.483 metri steri di legname. La quantità di legna utilizzata è tuttavia sensibilmente più bassa rispetto ai più alti valori determinati mediante simulazione forestale. Nel rispetto del principio della sostenibilità è possibile, nel migliore dei casi, abbattere una massa pari all'80 % della crescita annuale (tabella 2-6).

Per poter quantificare quanto legname, in futuro, sarà realisticamente disponibile per l'utilizzo energetico, è importante considerare anche l'aspetto economico. Una grande sfida è rappresentata dalla competitività del prezzo del legname abbattuto nelle regioni montane, obiettivo che è quasi impossibile da raggiungere senza adeguati incentivi economici. Di norma l'abbattimento di fusti destinati a le-

gna da ardere viene eseguito contestualmente all'abbattimento di tondame pregiato. Nella valutazione economica va quindi considerata l'intera filiera produttiva. Nel 2007, così come nel 2009, solo circa il 30 % del legname abbattuto da foreste è stato impiegato come legna da ardere mentre il resto, ovviamente, era destinato ad altri impieghi (legna da opera/costruzione). Tra il 2007 e il 2009 la produzione locale di biomassa per centrali di teleriscaldamento (a biomassa legnosa) è salita dai circa 360 GWh del 2007 agli oltre 650 GWh termici e 40 GWh elettrici (tabella 2-7).

L'utilizzo del legname dai boschi locali potrebbe essere senza dubbio leggermente aumentato. L'ulteriore incre-

mento dell'utilizzo boschivo è però fortemente dipendente dalla redditività della silvicoltura alpina. I prezzi del legno per uso energetico sono sì leggermente risaliti dal 2007 ma le previsioni per il 2010 vengono valutate come non favorevoli dall'amministrazione forestale altoatesina (Provincia Autonoma di Bolzano 2010).

Per valutare la produzione della biomassa legnosa è fondamentale considerare anche lo sviluppo economico del settore delle segherie. Nonostante il contributo dai boschi locali e l'aumento delle imprese di lavorazione del legno, sarà tuttavia inevitabile un incremento futuro delle importazioni.

Tabella 2-4:
Sviluppo del traffico giornaliero medio registrato dal 2002 presso le postazioni di rilevamento selezionate (ASTAT 2009 e 2010).

Postazione di rilevamento	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
S.S.40 Passo Resia	5.029	5.263	5.228	5.157	5.177	5.048	4.860
S.S.38 Tel	15.215	15.359	15.196	15.103	15.074	15.719	15.744
S.S.238 Marlengo	16.799	16.521	17.332	17.591	17.326	17.689	17.347
S.P.88. San Pancrazio	366	381	361	380	413	464	393
S.S.38 Vilpiano	26.184	26.947	27.785	28.147	28.834	29.913	29.092
S.P.165 Bagni di Zolfo	8.237	8.049	8.085	7.859	7.869	7.693	7.397
S.S.12 Pineta di Laives	21.734	20.998	20.529	–	22.730	22.903	18.765
S.S.12 Ora Nord	11.075	11.054	10.905	10.861	10.822	10.823	10.505
S.S.508 Sarentino	4.354	4.477	4.541	4.615	4.642	4.700	4.598
S.S.12 Mules	4.993	4.820	4.709	4.654	4.740	4.690	4.415
S.S.12 Brennero	5.221	5.183	5.163	5.026	5.020	5.288	5.117
S.S.244 Mantana	4.906	5.043	5.137	5.114	6.060	6.735	6.819
S.S.49 Brunico Est	14.182	15.251	15.100	15.410	15.761	16.427	15.893

Tabella 2-5:
Percentuale di biomassa legnosa sul consumo energetico del 2008 (ASTAT 2011).

Tipologia di biomassa	Energia	Quota
Legna da ardere	343,6 GWh	27,2 %
Biomassa per impianti di teleriscaldamento	637,9 GWh	30,8 %
Cippato e pellet di legno	480,0 GWh	24,5 %
Totale	1.459,5 GWh	100,0 %

Tabella 2-6:
Quantità disponibile di legno dai boschi dell'Alto Adige (Provincia Autonoma di Bolzano, 2008 e 2009).

	2007	2009
Superficie boscata	292.819 ha	336.689 ha
Quantità disponibile complessiva*	60.231.078 ms	105.188.527 ms
Quantità disponibile media per ettaro	206 ms/ha	312 ms/ha
Incremento annuale del bosco	952.681 ms	1.856.437 ms
Incremento annuale medio/ettaro	3,25 ms/ha	5,5 ms/ha
Tasso di ripresa annuale**	542.748 ms	569.483 ms
Tasso di ripresa medio/ettaro	1,85 ms/ha	1,6 ms/ha
Utilizzo annuo	474.626 ms	608.812 ms
Utilizzo medio/ettaro	1,62 ms/ha	1,8 ms/ha

* Dati riferiti ad un diametro fusto a petto d'uomo > 4,5 cm.

** Dati riferiti ad un diametro fusto a petto d'uomo > 17,5 cm.

Tabella 2-7:

Situazione nelle centrali di teleriscaldamento altoatesine nel 2009 (Ufficio risparmio energetico 2010).

	Unità	Quantità
Numero totale di centrali di teleriscaldamento a biomassa	n.	66
Centrali di teleriscaldamento con produzione di energia elettrica da diesel, metano, biogas, oli vegetali, biomassa legnosa (ORC)	n.	16
Centrale di teleriscaldamento con produzione di energia elettrica da biomassa legnosa (ORC)	n.	9
Potenza termica complessiva di caldaie a biomassa, incl. condensazione fumi	MW	235,82
Potenza elettrica complessiva di impianti di produzione elettrica a biomassa legnosa (ORC)	MW	7,04
Produzione termica complessiva riferita a tutte le fonti energetiche (combustibili fossili e energie rinnovabili)	MWh	728.000
Produzione termica complessiva da fonti rinnovabili (biomassa legnosa, biogas, olio vegetale)	MWh	693.000
Produzione totale di energia elettrica riferita a tutte le fonti energetiche (combustibili fossili e energie rinnovabili)	MWh	77.421
Produzione totale di energia elettrica da fonti rinnovabili (biomassa legnosa, biogas, olio vegetale)	MWh	49.684
Produzione totale di energia elettrica da biomassa legnosa (ORC)	MWh	39.741
Energia termica totale venduta (combustibili fossili e energie rinnovabili)	MWh	560.000
Energia termica totale venduta (energie rinnovabili)	MWh	532.000
Consumo totale di biomassa (legno)	SRM	1.216.000
Utenze totali (stazioni di consegna)	n.	11.820
Lunghezza rete teleriscaldamento	km	715
Risparmio di energia in litri di petrolio equivalente (calcolato in base all'energia termica venduta, prodotta da fonti rinnovabili)	litri	62.000.000
Minori emissioni di CO ₂ (calcolate in base all'energia termica venduta, prodotta da fonti rinnovabili)	10 ³ kg	182.000
Risparmio di energia in litri di petrolio equivalente (calcolato in base all'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili)	litri	14.700.000
Minori emissioni di CO ₂ (calcolate in base all'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili)	10 ³ kg	43.000
Risparmio totale di energia in litri di petrolio equivalente	litri	76.700.000
Minori emissioni di CO ₂ (valore totale)	10 ³ kg	225.000

Delle diverse tipologie di biomassa legnosa, solo la legna da ardere proviene al 100% dall'Alto Adige. Poco più della metà proviene dai boschi locali, il restante quantitativo proviene dalla frutticoltura e dalla viticoltura dove, attraverso abbattimenti e rinnovi di impianti, si producono grossi quantitativi di legna da ardere. Il legno "bruciato" negli impianti altoatesini di teleriscaldamento proviene per il 10,1% da proprietari boschivi e per il 52,3% da segherie e imprese di lavorazione del legname. Il restante 37,6% del fabbisogno di legno viene importato prevalentemente dalla Baviera e dall'Austria. Anche il legname lavorato nelle segherie della Provincia non proviene unicamente dai boschi locali. Infine, solo un terzo circa del legname bruciato dagli impianti di teleriscaldamento altoatesini cresce nei boschi dell'Alto Adige (comunicato stampa della Giunta Provinciale dell'Alto Adige, 2 luglio 2010).

Anche in altre regioni alpine (in particolare in Baviera e in Austria) vi è stata una graduale riscoperta del legno come combustibile. Tra il 2006 e il 2008 è pertanto aumentato il

numero di centrali di teleriscaldamento nel Vorarlberg, che è passato da 83 a 89 impianti, e di conseguenza il fabbisogno di biomassa è cresciuto del 14% (Amt der Vorarlberger Landesregierung 2007 e 2009). Si prevede quindi un insprimento della concorrenza per l'accaparramento delle biomasse disponibili.

Relativamente alle biomasse importate (di qualsiasi tipologia) è fondamentale verificarne l'origine, poiché, essendo trasportate prevalentemente con camion, è necessario tener conto delle relative emissioni. In caso di brevi percorrenze il livello di emissioni è trascurabile, altrimenti queste incidono pesantemente sul bilancio della CO₂.

La biomassa legnosa rappresenterà anche in futuro un importante pilastro dell'economia energetica altoatesina, sebbene nemmeno nel prossimo futuro sarà possibile coprire l'intero fabbisogno energetico con l'impiego di biomassa. Certamente si potrà intensificare l'utilizzo del legno nel settore privato. Il potenziale energetico calcolato dall'Agenzia

CasaClima nel 2007, di poco superiore a 2.000 GWh, si potrebbe comunque raggiungere solo in presenza di condizioni ottimali della produzione boschiva locale e con il sostegno di importazioni crescenti di biomassa. Anche in tal caso la situazione richiede un monitoraggio costante delle interdipendenze esistenti con l'ecosistema bosco e gli aspetti legati alla tutela dell'ambiente naturale, ai pericoli naturali e allo sfruttamento del territorio a fini turistici.

Va evidenziato che anche la combustione del legno produce particolato e NO_x. Nelle conche vallive delle regioni alpine le emissioni prodotte dalle abitazioni in cui si brucia legna contribuiscono a far superare i valori limite previsti per una buona qualità dell'aria. Per risolvere questo problema è necessario introdurre innovazioni tecnologiche.

2.3.1.2 Altri tipi di biomasse

Cresce progressivamente l'impiego di altri tipi di biomasse (oli vegetali) per la produzione di energia in Alto Adige. Gli oli vegetali vengono estratti da diverse piante (colza, soia, palme, jatropha curcas, frumento, ecc.) che provengono solo in misura minima da coltivazioni locali o dai paesi esteri confinanti. Alcune di queste piante vengono coltivate in regioni in cui vige un clima differente e la materia prima o i prodotti che ne derivano devono essere pertanto importati da paesi lontani, effettuando lunghi trasporti (p. es. oli di palma). Spesso nella produzione di energia non possono essere rispettati i criteri di sostenibilità e in futuro l'energia prodotta da oli vegetali dovrà essere respinta se la produzione della materia prima non soddisfa tali criteri (trasporto, coltivazione, recupero del calore) o se il bilancio della CO₂ non è positivo.

2.3.2 Energia idroelettrica, la colonna portante

A livello internazionale le fonti energetiche rinnovabili continuano a svolgere un ruolo secondario nella produzione di energia elettrica. Contro il loro utilizzo si obietta spesso che non sono uniformemente disponibili e completamente prevedibili, il che potrebbe portare ad un inasprimento del conflitto esistente nella rete elettrica tra offerta sicura e domanda effettiva.

Appare quindi sensato e anche necessario coordinare sapientemente la produzione di energia elettrica da queste fonti discontinue. Mentre le centrali elettriche convenzionali possono assicurare una prestazione costante 24 ore su 24, le centrali fotovoltaiche si adattano bene all'andamento giornaliero della curva di carico – nelle ore diurne occorre una maggiore quantità di energia elettrica rispetto alle ore notturne. Le centrali eoliche sono più attive nel semestre invernale (europeo) rispetto a quello estivo, compensando così l'andamento annuale dei consumi e le fluttuazioni sta-

gionali dell'energia solare. Le centrali idroelettriche sono particolarmente adatte a coprire il carico di base e le loro prestazioni sono ben prevedibili.

Per adattare nel miglior modo possibile la produzione di energia elettrica alle peculiarità della curva di carico (consumi), occorrono una gestione intelligente della rete elettrica (*smart grid*) e innovazioni che consentano di accumulare energia per le situazioni di necessità, limitando il più possibile le perdite.

In virtù della sua posizione centrale nell'arco alpino, delle caratteristiche geomorfologiche e dell'elevata offerta idrica, l'Alto Adige può utilizzare la risorsa naturale "acqua" come fonte di energia e sfruttare con grande senso di responsabilità il vantaggio della sua ubicazione per produrre energia elettrica.

Nel 2008 la produzione di energia idroelettrica ammontava a 5.504 GWh. I quantitativi medi di energia prodotta annualmente negli ultimi dieci anni (1999–2008) si attestavano a quasi 5.100 GWh, con punte di 6.108 GWh. La produzione di corrente da impianti idroelettrici, al netto della quota di energia proveniente da altre fonti rinnovabili, al momento in Alto Adige continua a essere lievemente superiore rispetto al consumo totale di energia elettrica. Nel 2008 il consumo rappresentava il 52,5% della corrente prodotta nella Provincia, nel 2000, anno in cui si registrò il più alto livello di produzione degli ultimi anni, il dato raggiungeva appena il 38%. Il fabbisogno di corrente elettrica in Alto Adige aumenta da anni del 3,5% in media. Tra il 2000 e il 2008 il consumo è aumentato da 2.370 GWh a 2.897 GWh. Nel caso in cui il consumo superasse il potenziale di produzione dell'offerta idroelettrica, sarebbe necessario produrre la corrente necessaria a partire da altre fonti energetiche, ridurre i consumi o importare energia.

Negli anni 2003–2007, a causa del clima più arido, la portata d'acqua era diminuita di circa il 30% rispetto al valore medio, perciò la quantità di energia elettrica prodotta annualmente in quei cinque anni è oscillata tra i 4.000 e i 4.500 GWh. La produzione di corrente elettrica dalla forza dell'acqua dipende dalle precipitazioni annuali e quindi è in parte soggetta a grosse fluttuazioni. In Alto Adige la produzione è più o meno direttamente proporzionale alla portata del fiume Adige rilevata presso la stazione idrometrica di Bronzolo.

La diminuzione registrata nel 2000 rispetto al valore di picco è da ricondursi anche alle disposizioni di legge più severe adottate a partire dal 2001 in materia di DMV (Deflusso Minimo Vitale). Il DMV previsto è stato ridisciplinato nel piano generale per l'utilizzazione delle acque pubbliche.

L'Alto Adige conta attualmente 30 centrali idroelettriche con una potenza installata di oltre 3 MW. Oltre a questi grandi impianti, sono attive in Alto Adige altre 784 piccole centrali con una potenza installata di < 220 kW e 116 impianti con una potenza installata > 220 kW e < 3 MW. Queste piccole centrali producono 775 GWh di energia elettrica (circa ¼ del fabbisogno di corrente altoatesino al 2009).

Per la produzione futura di energia elettrica vanno considerati soprattutto l'impatto del cambiamento climatico sulla distribuzione della temperatura e delle precipitazioni nella regione. Sebbene al momento non si disponga di conoscenze dettagliate in merito, si osserva una tendenza generale ad un forte aumento delle precipitazioni nei mesi invernali, ad una concentrazione delle precipitazioni e a una diminuzione delle stesse nei mesi estivi. È opportuno cercare di comprendere quali saranno le conseguenze di questa tendenza sulla produzione di corrente.

In un prossimo futuro l'Alto Adige potrà potenziare lo sfruttamento dell'energia idroelettrica solo in misura limitata. Secondo le disposizioni del piano generale per l'utilizzazione delle acque, è ancora possibile la costruzione di centrali idroelettriche più piccole ma queste svolgono comunque un ruolo di secondo ordine nel quadro del bilancio energetico complessivo.

Il piano di utilizzo delle risorse idriche autorizzato nel frattempo stabilisce i criteri per l'installazione di altre centrali idroelettriche (Provincia Autonoma di Bolzano 2010). Per i singoli progetti deve essere eseguita un'analisi specifica. In futuro, tuttavia, sarà necessario adattare l'effettivo potenziale di incremento idroelettrico relativo ai corsi d'acqua dell'Alto Adige, e utilizzabile in modo sostenibile, alle attuali esigenze di utilizzo, anche alla luce degli effetti non ancora noti del cambiamento climatico in atto.

2.3.3 Le altre fonti energetiche rinnovabili

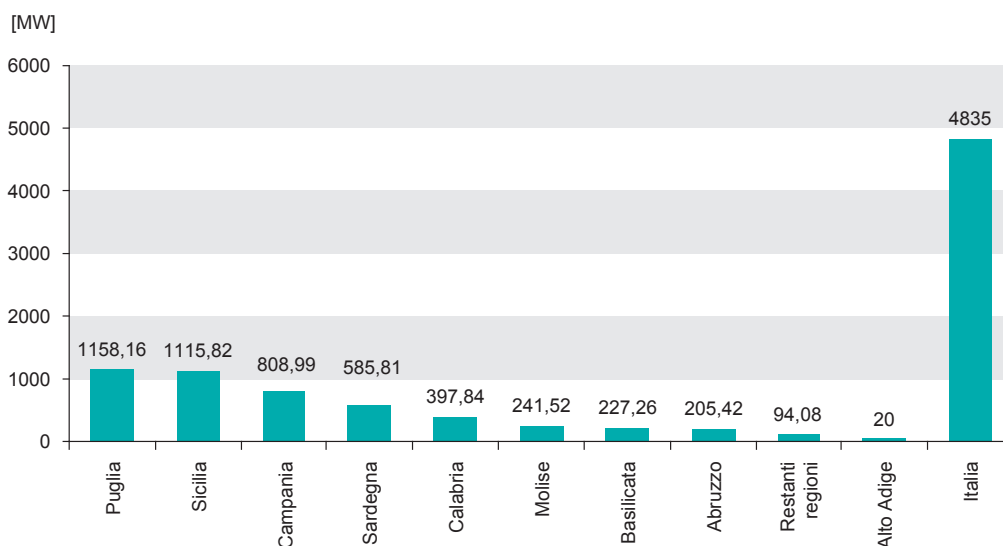
2.3.3.1 Sole, vento e biogas – le alternative attuali in Alto Adige in materia di fonti energetiche rinnovabili

A causa della quota elevata di energia idroelettrica disponibile, in Alto Adige la quantità di energia proveniente da fonti rinnovabili corrisponde al 37,9 % del fabbisogno di energia finale (inclusi i trasporti), tanto che la provincia si posiziona bene a livello europeo. Nell'UE 27 la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili è pari in media all'8,3 %. Rispetto ai singoli stati, l'Alto Adige si posiziona subito dopo la capolistista Svezia (40,8 %), ma prima di Lettonia (35,5 %) e Finlandia (28,5 %). L'Austria raggiunge il 23,0 %, la Svizzera il 16,5 %, la Germania il 5,8 % e l'Italia solo il 4,8 %. Questo paragone è significativo solo in parte, data la difficoltà di confrontare uno stato con una regione; tuttavia ci dà il senso della posizione raggiunta dall'Alto Adige.

La quota decisamente maggiore di energia rinnovabile si ricava dall'energia idroelettrica e dalla biomassa, mentre solo l'1,9 % proviene dalle altre fonti energetiche. Gli impianti eolici attivi in Alto Adige (2008: 0,1 %) contribuiscono in piccola parte alla copertura del fabbisogno di energia elettrica locale. Al momento si contano cinque impianti funzionanti, che nel 2009 hanno prodotto una quantità di energia pari a 4,2 GWh. Nell'area del Brennero è in progetto la realizzazione di un parco eolico.

La topografia dell'Alto Adige è poco adatta ad un utilizzo intensivo dell'energia eolica. Questa particolare caratteristica del territorio alpino trova conferma nella distribuzione regionale della potenza installata (figura 2-5). A livello europeo l'Italia con i suoi 4.850 MW di potenza installata si è posizionata al terzo posto dopo la Germania (25.777 MW) e la Spagna (19.149 MW) (situazione a fine 2009, GWEC

Figura 2-5:
La distribuzione regionale degli impianti eolici indica quali sono le località italiane con le condizioni di vento ideali (APER sulla base dei dati ENEA, *Il Sole-24 Ore*, n. 155 del 07.06.2010, pag. 7)



2010). Tra le energie rinnovabili, l'energia eolica appartiene a quelle fonti che vantano un miglior rapporto qualità-prezzo. Dal 1990 il prezzo per ogni MW di potenza installata è diminuito dell'80 % (Migliavacca 2010).

L'utilizzo dell'energia solare in Alto Adige offre potenziali maggiori, oltre ad avere il vantaggio di poter essere impiegata per la produzione sia di energia elettrica sia di calore. Grazie ai numerosi pendii esposti a sud e alla sua posizione sul versante meridionale delle Alpi, con buone condizioni climatiche e un'elevata insolazione, l'Alto Adige possiede i requisiti ideali per l'utilizzo dell'energia solare. Sebbene gli impianti fotovoltaici (2008: 0,2 %) contribuiscano solo in misura ridotta alla produzione di energia elettrica locale, il loro impiego è cresciuto grazie soprattutto ad un buon programma di incentivazione. Al 31.12.2010 erano installati 1.951 impianti fotovoltaici con una potenza di 54,6 MW (109 W/unità) e una superficie totale di 195.500 m² (GSE 2010). Per far sì che il fotovoltaico possa affermarsi, sono necessarie altre innovazioni tecnologiche, che contribuiscano ad ammortizzare gli investimenti in tempi brevi senza sovvenzioni dirette od occulte.

L'energia solare è già ampiamente utilizzata per la produzione di calore (collettori solari). In Alto Adige si contano circa 200.000 m² di collettori solari installati (situazione al 31.12.2010), pari ad una media di 0,40 m² per abitante, che producono una quantità di energia termica pari a 114 GWh all'anno. Nel proprio regolamento edilizio il comune di Bolzano ha prescritto l'impiego di collettori solari nei nuovi progetti di costruzione (si veda riquadro 1). L'art. 19/ter stabilisce che, in caso di nuovi edifici e di lavori di ristrutturazione che interessino più del 50 % del volume o della

superficie utile dell'edificio esistente e prevedano un ammodernamento degli impianti termici, almeno il 25 % del fabbisogno energetico o in ogni caso il 50 % dell'acqua calda sanitaria dovrà essere coperto con energia proveniente da fonti rinnovabili. Quest'esempio sarà presto seguito anche da altri comuni.

Tra il 2000 e il 2008 la produzione di energia elettrica dagli impianti di cogenerazione (KWK) è salita da 23,4 GWh a 111,0 GWh, coprendo così il 3,8 % del consumo di energia elettrica dell'Alto Adige. Gli impianti di cogenerazione sono impiegati in gran parte nel settore industriale, ma anche l'inceneritore di Bolzano e gli impianti a biogas forniscono un contributo significativo.

L'utilizzo della geotermia è piuttosto diffuso in Alto Adige, sebbene principalmente nel settore privato sotto forma di pompe di calore con scambiatori geotermici. Nonostante un notevole aumento di questi impianti negli ultimi anni, il loro contributo al consumo totale di energia è basso. Con deliberazione della giunta provinciale n. 3564 del 26 settembre 2005 sono state fissate delle norme per la posa in opera delle sonde geotermiche. Fino al mese di giugno 2010 sono state presentate 318 domande per l'installazione di impianti volti all'utilizzo della geotermia di superficie per una potenza complessiva pari a 5,112 MW. Questi impianti sono utilizzati soprattutto per il riscaldamento di case unifamiliari (ad es. attraverso il riscaldamento a pavimento). La profondità media di posa in opera delle sonde geotermiche è pari a circa 100 m.

In Alto Adige sono già state individuate diverse località per l'utilizzo dell'energia geotermica da grandi profondità. In di-

Riquadro: 1

Art. 19/ter

Risparmio energetico e fonti di energia rinnovabili

1. *Negli edifici pubblici e privati di nuova costruzione e in quelli sottoposti a interventi di ristrutturazione che interessino almeno il 50 % del volume o della superficie utile dell'edificio e prevedano un rifacimento strutturale degli impianti termici, deve essere assicurata, attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia, la copertura del 25 % del fabbisogno energetico totale e comunque non meno del 50 % del fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda sanitaria.*
2. *A tal fine dovranno essere realizzate coperture tecnologiche a captazione di energia solare che, con soluzioni organicamente inserite nel progetto edilizio, accolgano e integrino i collettori solari e/o i moduli fotovoltaici.*
- (...)
5. *L'osservanza delle disposizioni relative alle prestazioni (copertura del fabbisogno energetico) dovrà essere garantita al momento del rilascio della concessione edilizia – o di altre eventuali autorizzazioni – e dovrà essere verificata in sede di rilascio della licenza d'uso/abitabilità mediante autocertificazione del tecnico impiantista abilitato.*

Articolo introdotto con delibera del consiglio comunale n. 9/8929 del 1.2.2007, entrato in vigore il 12.2.2007

versi luoghi (comuni di Fortezza, Varna e Rasun-Anterselva) sono state eseguite trivellazioni (sistema a pozzi multipli) fino a 5.000 m di profondità per l'installazione di centrali geotermiche. L'energia geotermica ricavata dal sottosuolo può essere utilizzata sia per produrre energia elettrica sia per alimentare la rete di teleriscaldamento. Secondo i dati di progetto, la potenza termica ammonterebbe a 17.054 kW, mentre la potenza elettrica prodotta sarebbe pari a 2.000 kW. Il consumo proprio di energia corrisponde al 10–12 % della potenza elettrica. In tre località (comuni di Sluderno, Silandro e Bolzano) sono state eseguite trivellazioni singole (sistema a pozzo unico) fino a 3.000 m di profondità, per utilizzare il calore del sottosuolo per alimentare la rete di teleriscaldamento. La potenza d'estrazione degli impianti progettati è pari a 400–500 kW.

Il contributo attuale fornito dal biogas al consumo di energia finale è relativamente basso (18,5 GWh di energia termica ed elettrica), anche perché il processo di produzione dell'energia al momento comporta delle grosse perdite – solo poco meno della metà dell'energia termica prodotta arriva effettivamente al consumatore. Tuttavia questa fonte energetica può essere sicuramente potenziata.

L'attuale patrimonio zootecnico dell'Alto Adige ammonta a circa 117.000 UBA (Unità di Bestiame Adulto). I 30 impianti a biogas in funzione nel 2008 trasformano la sostanza organica prodotta da 6.378 UBA (TIS 2010). Sebbene le strutture agricole altoatesine non siano ottimali per l'installazione di grandi impianti, a lungo termine l'energia prodotta potrebbe essere incrementata a 160 GWh. A medio termine è realistico supporre una produzione pari a 75 GWh, perlomeno il quadruplo di quella attuale.

Il gas di discarica si forma dalla decomposizione dei rifiuti. Le otto maggiori discariche della provincia producono complessivamente intorno ai 3 milioni di m³ di gas all'anno, che al momento non è destinato ad alcun processo di valorizzazione energetica (escluso gas povero), per cui una quantità di almeno 12 GWh di energia rimane praticamente inutilizzata. Rispetto ad altre fonti energetiche questo potenziale è senza dubbio esiguo, ma è necessario vagliare meglio le possibilità esistenti legate al suo utilizzo. Nei digestori degli impianti di depurazione il fango prodotto viene sottoposto a fermentazione, portando così alla liberazione di gas, a loro volta utilizzati per la produzione di energia elettrica e di calore in quantità pari a circa 10 GWh.

In misura maggiore o minore tutte le fonti rinnovabili di energia mostrano un potenziale di incremento, soprattutto la biomassa e l'energia solare, che sicuramente nei prossimi anni potrà essere sfruttato in modo ancora più intenso e semplice grazie allo sviluppo di nuove tecnologie. L'utilizzo del potenziale oggi esistente e in continua crescita per la

produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili fornirà sicuramente alcune riserve aggiuntive. Indipendentemente da ciò, resta comunque la preoccupazione per il crescente fabbisogno di energia elettrica. Nel tentativo di incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili non bisogna trascurare l'adozione di misure volte a modificare il comportamento dei consumatori verso un maggior risparmio energetico. Un utilizzo efficace e intelligente dell'energia, così come un comportamento volto al risparmio energetico, devono rappresentare le basi di una futura strategia climatica in Alto Adige. In tutti gli sforzi compiuti per rafforzare l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, è indispensabile volgere sempre l'attenzione all'impatto del nostro comportamento sull'agricoltura, sulla tutela della natura e sulle risorse naturali. Solo così infatti potremo assicurare uno sviluppo sostenibile a qualsiasi livello.

2.3.4 Combustibili fossili nel settore privato e nell'economia

Dal 2000 al 2008 il consumo di combustibili fossili liquidi è sensibilmente diminuito. Il consumo di gasolio è calato del 44,1 % e quello relativo all'olio combustibile del 32,7 %. Benché non si preveda che questa tendenza prosegua con lo stesso ritmo nei prossimi anni, a medio e lungo termine i prodotti petroliferi impiegati come fonti energetiche svolgeranno un ruolo secondario nel settore edile. Le nuove tecniche costruttive e la tendenza a realizzare edifici a bassissimo consumo energetico provvisti di impianti solari continueranno a far diminuire ulteriormente il fabbisogno di combustibili fossili come fonti di energia per il riscaldamento. Attualmente in Alto Adige il gas naturale rappresenta la fonte energetica principale impiegata nel settore edilizio: nel 2008 ben il 36 % del consumo di energia finale (escluso il settore dei trasporti) è stato coperto con il gas naturale. Il consumo finale di gas naturale per la produzione di energia termica nel periodo 2000–2008 ha registrato una crescita del 18,4 %.

2.3.5 Potenziali di risparmio o alla ricerca del "Negawatt"

Le possibilità di risparmiare energia sono presenti in ogni campo e settore della vita quotidiana. È quindi necessario sfruttare e utilizzare in modo sistematico questo potenziale di negawatt, farlo diventare una delle principali spinte innovative per la società e l'economia dell'Alto Adige, promuovendo allo stesso tempo un'elevata produttività del lavoro e delle risorse.

Il concetto di negawatt fu coniato nel 1989 dal fisico Amory Lovins come negazione letterale di megawatt, quindi una

Tabella 2-8:

Ripartizione del consumo di energia di una famiglia media (Agenzia CasaClima, 2009).

	con auto	senza auto
Autovettura	38,0 %	
Riscaldamento degli ambienti	40,0 %	64,5 %
Acqua calda	6,0 %	9,7 %
Energia elettrica	16,0 %	25,8 %

Tabella 2-9:

Consumo teorico di energia per il riscaldamento del patrimonio edilizio attuale, rapportato ai diversi standard CasaClima (Agenzia CasaClima 2009).

	[kWh/(m²a)]	Consumo di energia [GWh/a]	Risparmio [GWh/a]	Risparmio
Patrimonio edilizio attuale	220	2.455,7	0	0,0 %
CasaClima standard E	120	1.339,5	1.116,2	45,5 %
CasaClima standard D	90	1.004,6	1.451,1	59,1 %
CasaClima standard C	70	781,3	1.674,4	68,2 %
CasaClima standard B	50	558,1	1.897,6	77,3 %
CasaClima standard A	30	334,9	2.120,8	86,4 %
CasaClima standard Gold	10	111,6	2.344,1	95,5 %

potenza elettrica che può essere diminuita attraverso il risparmio e l'efficienza energetica. È difficile definire l'entità del potenziale di risparmio insito in ciascun settore, tuttavia le possibilità di risparmio sono presenti in ogni campo della vita quotidiana.

Negli ultimi anni il consumo di energia nel settore industriale è rimasto pressoché costante o è leggermente aumentato. L'adozione di metodi di produzione più efficienti e un maggior ricorso agli impianti di cogenerazione consentono tuttavia ulteriori possibilità di risparmio energetico, sebbene, a causa dell'attuale struttura del settore industriale, non sia possibile scendere al di sotto di un determinato livello di consumo energetico.

Dal 1995 al 2007 il consumo di energia in agricoltura è più che raddoppiato. Poiché la quota del consumo totale di energia a carico dell'agricoltura è al confronto bassa, in termini assoluti un simile aumento rimane pur sempre inferiore a quello degli altri settori. Sicuramente anche il settore agricolo presenta dei potenziali di risparmio energetico; tuttavia a causa dei profondi cambiamenti che sta attraversando, è molto difficile prevedere i futuri sviluppi.

I maggiori potenziali di risparmio si ravvisano nel terziario e nelle famiglie, che nell'insieme sono responsabili di oltre la metà del consumo totale di energia. Dal 1995 al 2007 il solo settore terziario è stato responsabile dell'aumento del consumo di energia elettrica a livello provinciale. Si ritiene che la crescita in questo settore proseguirà ad un ritmo leggermente più lento.

Negli ultimi anni il consumo di energia nelle famiglie è aumentato in modo più contenuto. Le misure adottate per fa-

vorire il risparmio energetico, la maggiore efficienza degli apparecchi domestici e l'aumento dei prezzi dell'energia hanno consentito di contenere tale crescita. Il maggior numero di strumenti elettronici presenti nelle famiglie lascia prevedere una prosecuzione di questa tendenza anche per il futuro. Malgrado ciò, proprio nelle famiglie è presente uno dei maggiori potenziali di risparmio energetico. La tabella 2-8 raffronta il consumo di energia di due famiglie, con e senza autovettura. Le percentuali indicate mostrano chiaramente che il maggior consumo di energia deriva da un lato dall'auto privata e dall'altro lato dal calore necessario per il riscaldamento e la produzione di acqua calda.

Imponendo come condizione vincolante l'impiego a lungo termine dell'energia solare per coprire il 25 % del fabbisogno termico degli edifici, si potrebbero risparmiare oltre 600 GWh (Agenzia CasaClima 2009).

Parte del patrimonio edilizio dell'Alto Adige è composto da vecchi edifici che non soddisfano gli standard in materia di coibentazione e consumano in media circa 220 kWh/m² di energia all'anno per il riscaldamento. Il fabbisogno di energia per il riscaldamento di un edificio conforme allo standard CasaClima C è inferiore a un terzo di quello di un edificio vecchio, mentre il fabbisogno di un edificio conforme allo standard CasaClima Gold è inferiore addirittura a un ventesimo. La tabella 2-9 mostra i potenziali di risparmio teorici per il riscaldamento sulla base del consumo di energia delle famiglie relativo al 2005, in caso di riqualificazione degli edifici esistenti secondo gli standard CasaClima.

Se tutti gli edifici a uso abitativo appartenessero a una classe di efficienza energetica conforme allo standard CasaClima Gold, si potrebbe risparmiare il 95,5 % del fabbisog-

Tabella 2-10:

Consumo teorico di energia per il riscaldamento di nuovi edifici costruiti nel 2007 (complessivamente 2.928 abitazioni con una superficie utile totale di 235.599 m²) (Agenzia CasaClima 2009).

	[kWh/ (m ² a)]	Consumo di energia [kWh/a]	Risparmio [kWh/a]	Risp./abit. [kWh/a]	Risparmio [€/a]
CasaClima standard C	70	16.491.930	0	0	€ 0
CasaClima standard B	50	11.779.950	4.711.980	1.609	€ 193
CasaClima standard A	30	7.067.970	9.423.960	3.219	€ 386
CasaClima standard Gold	10	2.355.990	14.135.940	4.828	€ 579

gno di energia per il riscaldamento, riducendo così del 29 % il consumo di energia a livello provinciale. Se ogni casa soddisfacesse i requisiti di efficienza energetica dello standard CasaClima C, si potrebbe risparmiare il 68,2 % dell'energia, con una diminuzione del consumo energetico a livello provinciale pari al 21 %. Gli interventi di riqualificazione energetica potrebbero interessare anche gli edifici del settore terziario, ottenendo così una riduzione significativa del consumo di energia. Nella realtà, tuttavia, è difficile attuare una diminuzione così significativa.

Nel 2010 oltre 2.300 edifici hanno ricevuto la certificazione di efficienza energetica secondo lo standard CasaClima (CasaClima Gold: 63, CasaClima A: 563, CasaClima B: 1732; Agenzia CasaClima 2010, informazioni fornite verbalmente).

A partire al giugno 2011 lo standard minimo per i nuovi edifici è stato innalzato al livello CasaClima "B" (Decreto del Presidente della Giunta provinciale del 15 febbraio 2011, n. 9), una variazione finalizzata a notevoli risparmi in questo settore.

La sfida maggiore riguarda tuttavia la riqualificazione energetica dell'attuale patrimonio edilizio che spesso è comples-

sa e richiede costi molto elevati. Malgrado ciò, è necessario aumentare la percentuale di interventi di riqualificazione e migliorare l'isolamento termico degli edifici, vagliando attentamente il progetto esistente e convogliando gli sforzi verso un'ottimizzazione realistica dell'efficienza energetica degli edifici da risanare (tabella 2-10).

Infine, la riqualificazione energetica comporta anche un risparmio economico sui costi per il riscaldamento: migliorando l'isolamento termico di un vecchio edificio secondo lo standard CasaClima C, si possono risparmiare quasi 9.000 kWh di energia all'anno per famiglia, ovvero circa 1.000 Euro. Ipotizzando un aumento del prezzo dei combustibili fossili, il suddetto risparmio aumenterebbe in modo proporzionale.

Oltre che nel miglior isolamento termico dell'involucro dell'edificio, i potenziali di risparmio energetico sono ravvisabili anche nella modalità di riscaldamento degli ambienti. Per poter sfruttare questi potenziali è indispensabile sensibilizzare la popolazione verso un cambiamento delle proprie abitudini. Il ricambio di aria dovrebbe avvenire con arieggiamenti brevi e ripetuti (anziché lasciare ribaltata l'anta della finestra), le abitudini di riscaldamento devono essere modi-

Figura 2-6:

La certificazione dell'efficienza energetica degli edifici è un passo importante a favore del risparmio energetico (foto: René Riller).



ficare, abbassando leggermente la temperatura dell'ambiente interno ($-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ = circa 5 % di risparmio energetico), l'utilizzo di acqua calda deve essere più parsimonioso.

Anche nel consumo di energia elettrica vi sono possibilità di risparmio energetico. Si ritiene che tale consumo continuerà ad aumentare e costituirà in futuro la quota maggiore del consumo totale di energia. Di fronte a questo scenario, quindi, è ancora più importante adottare opportune misure di risparmio energetico, evitando di lasciare gli apparecchi domestici in modalità stand-by e sostituendo gli elettrodomestici non adeguatamente dimensionati o ormai obsoleti. Acquistando un apparecchio moderno con una più alta efficienza energetica si può infatti risparmiare una notevole quantità di energia. In quest'ottica va considerata anche la direttiva dell'Unione Europea n. 245 del 18.03.2009, che vieta l'utilizzo delle lampadine a incandescenza classiche.

Infine, occorre sottolineare che ognuno deve assumersi la propria responsabilità, risparmiando energia nel proprio piccolo e offrendo il proprio contributo al raggiungimento degli obiettivi fissati da Energia-Alto Adige-2050 e quindi anche alla lotta contro la crisi mondiale del clima.

2.4 Conclusioni – energia

Uno sguardo agli sviluppi realizzati finora evidenzia come in Alto Adige, a prescindere dal settore dei trasporti, il consumo energetico sia aumentato in media del 2,1 % l'anno. Dal 1995 il consumo è passato da 6.446 GWh a 8.222 GWh (2008). Se si considera il settore dei trasporti, il consumo

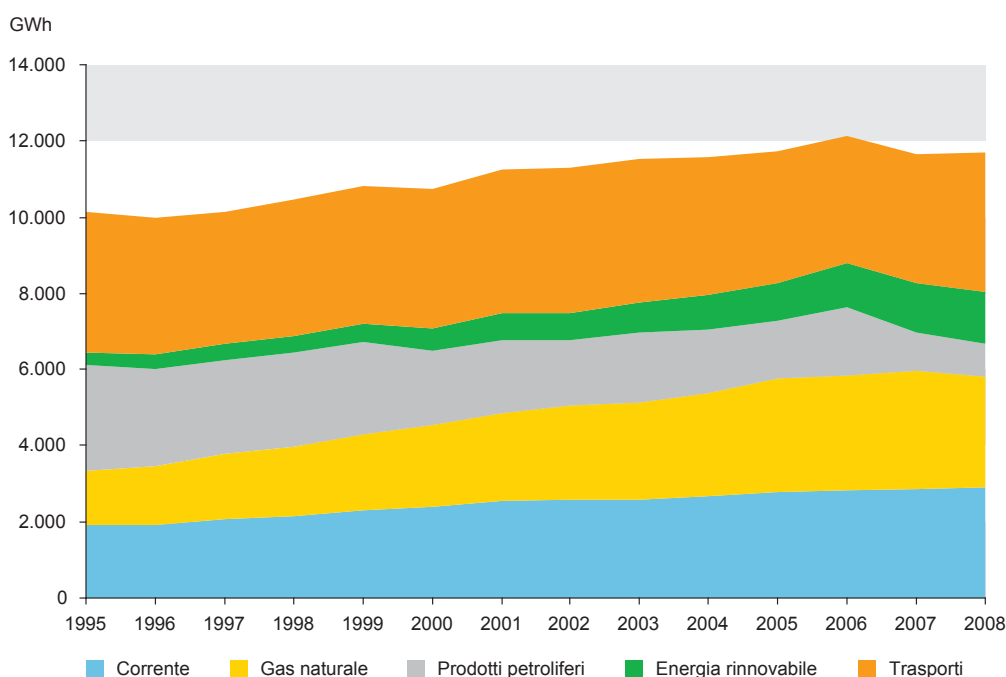
energetico ha raggiunto in totale quota 11.883 GWh (ASTAT 2011). Fatta eccezione per il 2007, il consumo di energia in Alto Adige ha registrato dal 2000 una crescita ininterrotta (figura 2-7).

Nel settore dei trasporti, il consumo ha evidenziato negli ultimi quattro anni un aumento del 6,7 %. In generale, l'incidenza del settore è però calata del 4,7 % (ASTAT 2011), come evidenziato nel capitolo B-2.2 tra il 2004 e il 2008, il consumo di energia del settore dei trasporti ha registrato l'aumento più contenuto rispetto agli altri settori (+2,2 %) mentre l'aumento più elevato ha riguardato l'energia termica (+9,5 %) (figura 2-8).

Come si evince dalla figura 2-8, la maggior parte dell'energia viene utilizzata in Alto Adige per fini termici, con un dato che raggiunge circa i 5.310 GWh (situazione al 2008). Il consumo di energia termica ha registrato un aumento costante. Negli ultimi cinque anni (2004-2008), la crescita è stata pari a circa +9,1 %, anche se ha registrato un sensibile rallentamento rispetto al quinquennio precedente, ossia al periodo 2000-2004 (+21,5 % - ASTAT 2011). È pertanto evidente quanto sia importante adottare misure specifiche nell'ambito della riqualificazione energetica e quale sia il potenziale di risparmio disponibile nel settore edile.

L'analisi pluriennale permette di individuare alcune tendenze per quanto riguarda le fonti energetiche utilizzate per coprire il fabbisogno di energia termica. Quello che emerge chiaramente è il rapido aumento di gas naturale (+45 %) e gas liquido (+28,6 %), mentre nello stesso periodo si è registrato un forte calo del fabbisogno di altri combustibili fos-

Figura 2-7:
Sviluppo del consumo energetico tra il 2000 e il 2008 (Agenzia CasaClima 2007; ASTAT 2011).



sili (gasolio [-44,1%], olio combustibile [-32,7%]) (figura 2-9). Per quanto riguarda la produzione di energia termica, gli sforzi tesi al passaggio a fonti rinnovabili si sono rivelati decisamente positivi. Il loro contributo è passato dal 17,6% del 2000 al 30,1% del 2008 (ASTAT 2011). Nelle zone rurali prevalgono le caldaie di piccole e medie dimensioni (< 35 kW) a biomassa e gli impianti di teleriscaldamento. Nel complesso, però, la principale fonte energetica a fini termici resta comunque il gas naturale, come conferma anche l'alta densità di collegamenti esistenti nei centri urbani e nelle aree della provincia a forte urbanizzazione.

Anche nel settore dei trasporti (si veda il capitolo B-2-2) è possibile trarre alcune conclusioni e individuare alcune

tendenze dall'analisi dell'andamento dei consumi. Il consumo di diesel ha registrato un forte aumento (+28,9%), mentre nello stesso periodo il consumo di benzina si è ridotto di quasi la metà (-42,3%). Anche il consumo di diesel a fini agricoli ha ripreso ad aumentare dal 2004 dopo un periodo di contrazione e nel 2008 superava nuovamente i valori del 2004 (ASTAT 2011). Non è stato possibile stimare esattamente il consumo energetico nel settore del trasporto ferroviario per via della mancanza di dati specifici in materia.

Il numero di veicoli per abitanti in Alto Adige, pari al 54 %, è nettamente inferiore alla media italiana. Decisamente al di sotto della media italiana è anche la percentuale di vei-

Figura 2-8:
Il consumo di energia tra il 2000 e il 2008 in Alto Adige analizzato per settore (ASTAT 2011).

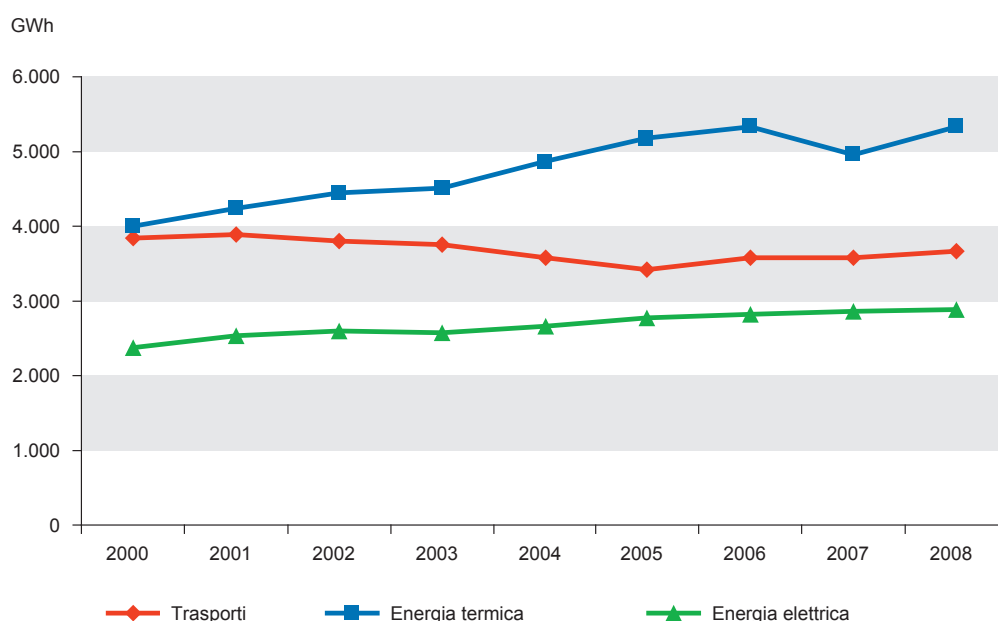
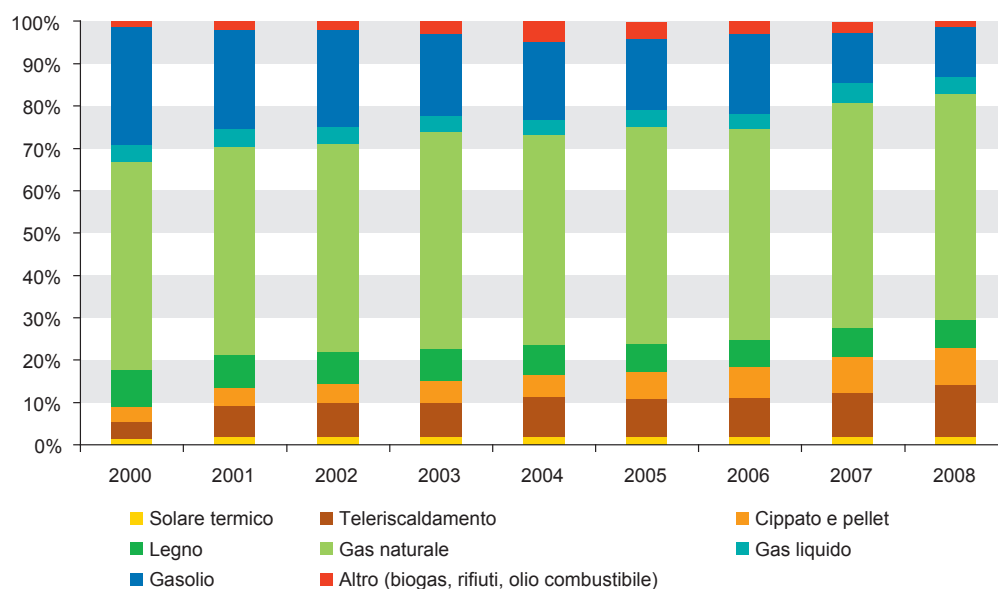


Figura 2-9:
Il contributo delle diverse fonti energetiche alla produzione dell'energia termica necessaria in Alto Adige (ASTAT 2011).



coli con tecnologia eco-compatibile (3%). Per contro, nel 2008 la percentuale di nuove immatricolazioni di veicoli di cilindrata superiore a 2000 cm³ era pari al 12,3% e quindi decisamente la più alta in Italia. Questo significa che è ragionevole aspettarsi un'ulteriore crescita del consumo energetico.

Nel periodo 2000–2008 il consumo di energia elettrica è aumentato del 22,2%. Il terziario si è rivelato il settore con il più alto consumo energetico dopo il 2003. Il terziario è anche il settore che è cresciuto di più negli ultimi anni. Anche per quanto riguarda il consumo di corrente, il settore si attesta a circa il 5% oltre il valore delle imprese manifatturiere (figura 2–10, figura 2–11).

Interessanti conclusioni possono trarsi anche dal confronto del consumo energetico con i valori normalizzati al 1977, che suggerisce una considerazione relativa ai tassi di crescita. Dal confronto si evince che il consumo di corrente nel settore dei servizi è aumentato negli ultimi 30 anni di 5 volte. Il consumo nel settore primario è aumentato per contro fino al 1995 per poi crollare al livello del consumo di corrente domestico. Il consumo di corrente nel settore primario ha ripreso ad aumentare solo alla fine degli anni '90 e ha raggiunto tassi di crescita comparabili a quelli del settore dei servizi. Dopo il 2002 assistiamo a un ulteriore crollo del settore primario. Il consumo nel primario si attesta comunque al momento a circa il 370% in più rispetto ai valori del 1977. Nel settore dell'industria manifatturiera è chiaramente

Figura 2–10:
Panoramica dello
sviluppo del
consumo di cor-
rente per settori
(ASTAT 2011).

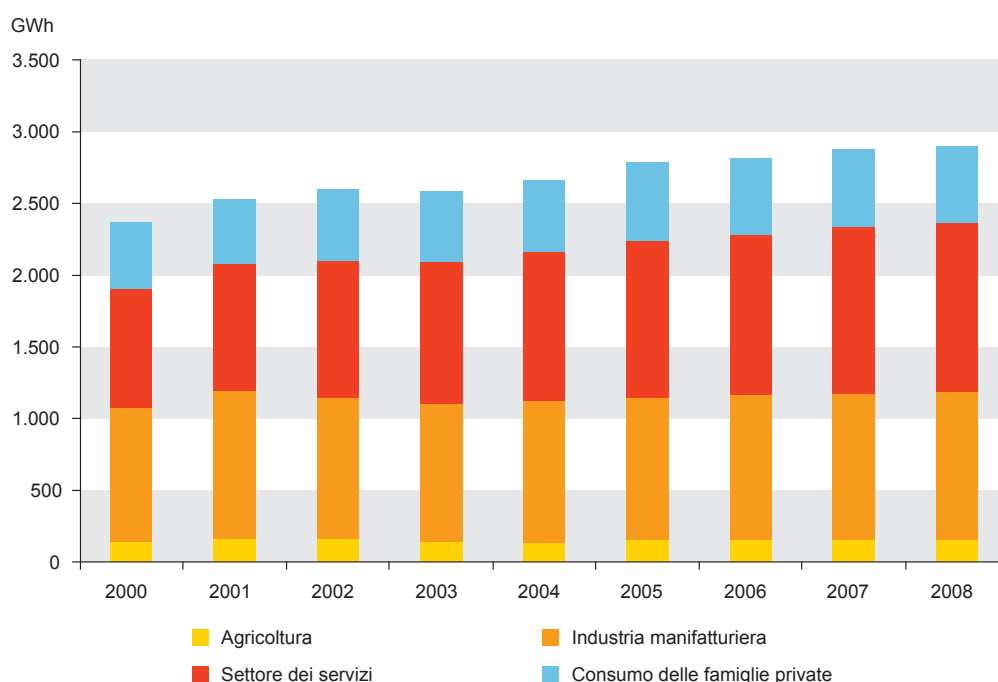
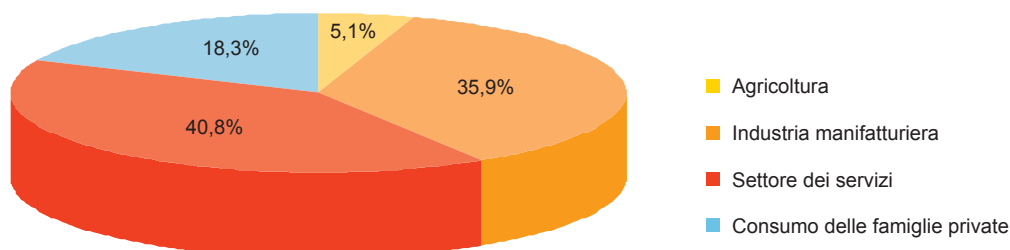


Figura 2–11:
Percentuale di
consumo di
corrente in Alto
Adige per
settori nel 2008
(ASTAT 2011).



te riconoscibile il passaggio da un'industria pesante a una produzione industriale a più basso consumo di energia, orientata ai servizi (figura 2-12).

Gli sforzi per sensibilizzare la popolazione al risparmio energetico sono proficui. La figura 2-13 mostra chiaramente che dal 2007 al 2008 il consumo di corrente domestico è diminuito di circa il 2,3%. A prescindere da questo lieve

miglioramento dell'efficienza energetica, resta però ancora molto da fare. Anche nel campo dell'illuminazione pubblica si registra un calo del consumo di corrente nella misura dello 0,81% rispetto al 2007.

Nella primavera del 2011, l'amministrazione provinciale ha definito le prime misure per il contenimento dell'inquinamento luminoso. Con la delibera n. 559 del 4 aprile 2011, la

Figura 2-12:
Panoramica dello sviluppo del consumo di corrente per settori normalizzato all'anno di riferimento 1977.

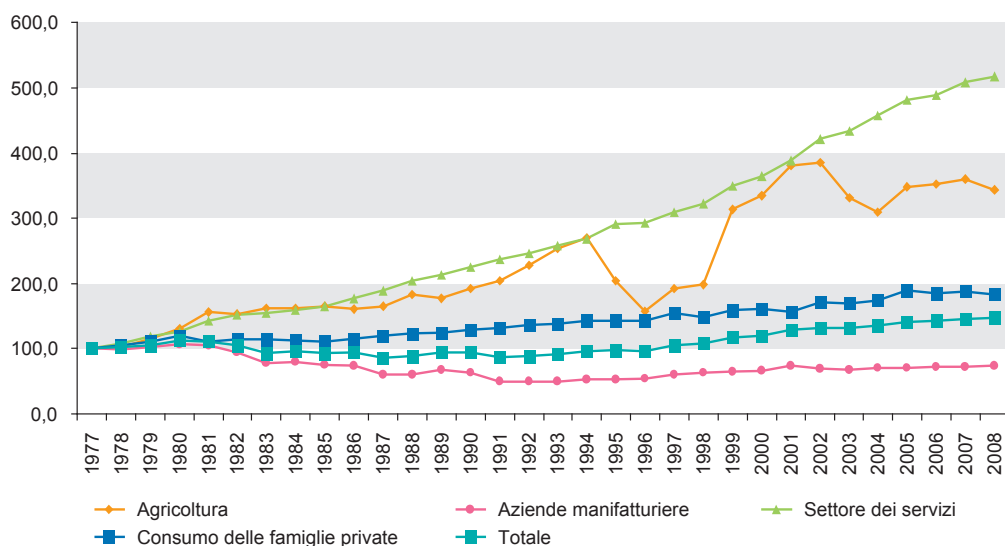
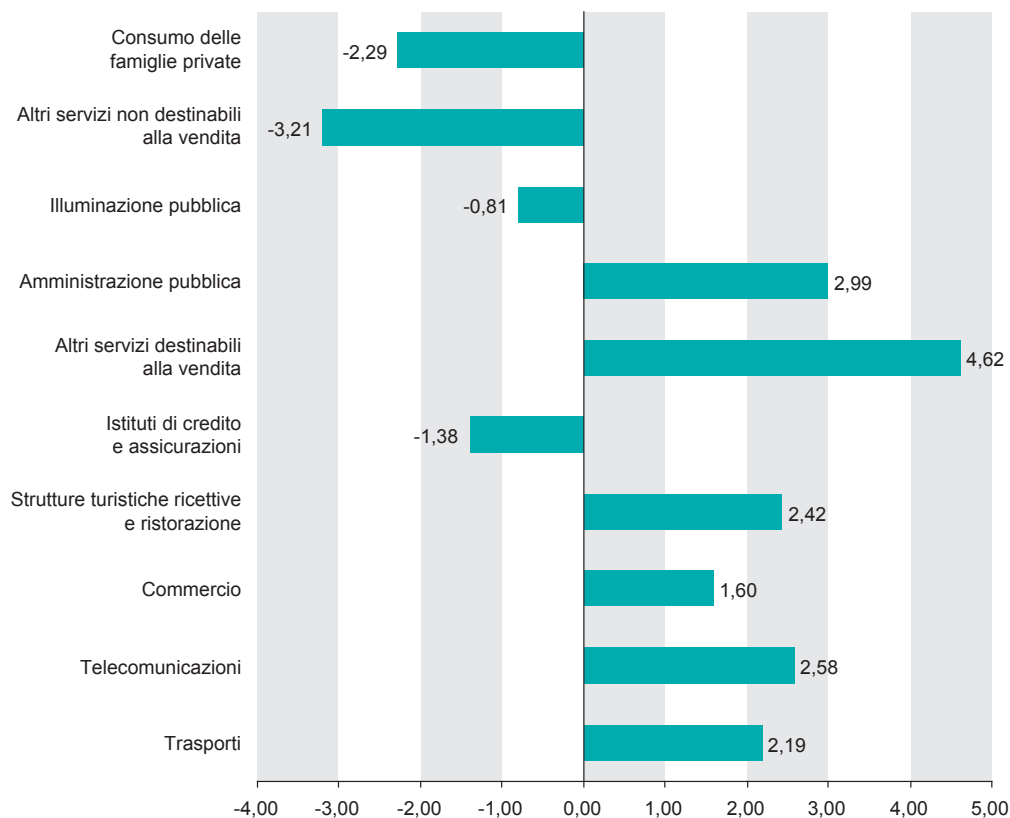


Figura 2-13:
Variazioni nel consumo di corrente tra singoli branche del terziario e del settore privato tra il 2007 e il 2008 (ASTAT 2011).



giunta ha approvato un disegno di legge che ha come obiettivo quello di ridurre appunto l'inquinamento luminoso. Anche in quest'ambito, però, resta ancora molto da fare. È auspicabile il passaggio a un'illuminazione ad alta efficienza energetica come quella offerta dai LED ed è necessario elaborare nuovi sistemi di gestione orientati al risparmio energetico nel settore dell'illuminazione pubblica. Incrementi si evidenziano invece nell'amministrazione pubblica e in tutti i servizi destinati alla vendita, fatta eccezione per gli istituti di credito e le assicurazioni.

Senza considerare i trasporti, il consumo medio di energia di un abitante altoatesino si attesta al momento sui 16.482 kWh (dati aggiornati al 2008; 498.857 abitanti). Il dato corrisponde a un consumo di 1.881 W pro capite. Se si considera invece anche il settore dei trasporti, il dato sale a 23.819 kWh pro capite l'anno, pari a un consumo totale di 2.719 W (dati aggiornati al 2008).

Anche per quanto riguarda l'efficienza energetica della produzione economica, però, l'Alto Adige mostra di essere in buona posizione (figura 2-14). Rispetto ad altre regioni dell'arco alpino, il suo processo di creazione di valore è caratterizzato infatti da una più alta efficienza energetica. I risultati migliori in questo senso sono quelli del Canton Ticino e San Gallo in Svizzera. Nel Ticino domina il settore bancario, un servizio ad alto valore aggiunto caratterizzato, al contempo, da un basso consumo energetico. Interessante è anche il raffronto con il Vorarlberg. Questa regione presenta un consumo pro capite leggermente più elevata ma necessita di molta meno energia per produrre un'unità di valore aggiunto lordo.

Il basso valore registrato rispetto ad altre regioni colpisce a prima vista ma è giustificabile in base alla particolare situa-

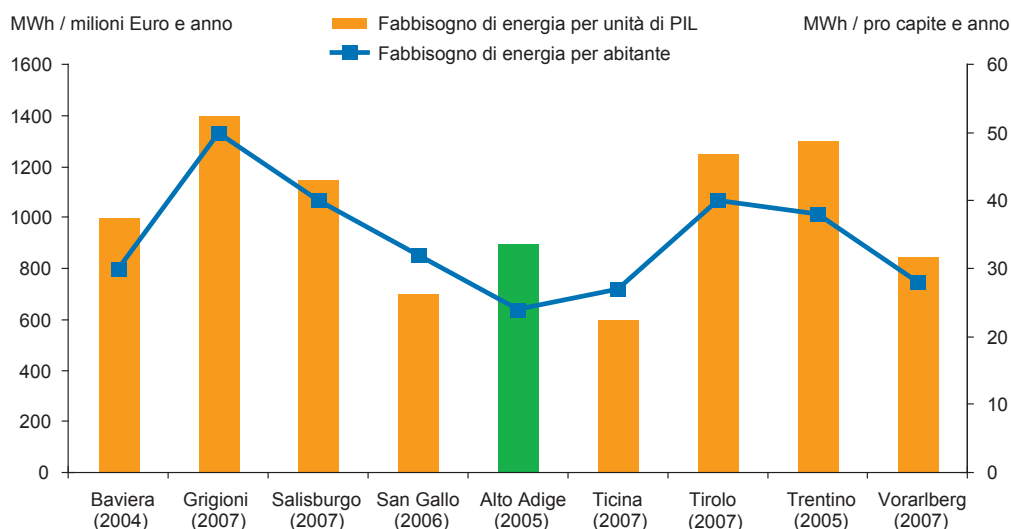
zione della Provincia. Nell'area non si trovano infatti industrie ad elevato consumo energetico (industrie metallurgiche o chimiche, cementifici). La maggior parte dei prodotti realizzati da industrie ad alto consumo di energia (metalli, apparecchi, veicoli, prodotti chimici e farmaceutici) vengono importati. L'energia necessaria per la produzione di questi beni è considerata nelle importazioni come energia grigia. In base all'approccio prescelto, questa energia non confluisce in questi calcoli ma viene ascritta al luogo di produzione. È chiaro però come la quota di energia grigia in Alto Adige debba essere piuttosto elevata. È difficile però proporre una stima a causa della mancanza di specifici dati in merito.

Analogamente a quanto si registra nella maggior parte delle regioni alpine, l'Alto Adige presenta un consumo per abitante relativamente basso (figura 2-14). È inoltre evidente che l'Alto Adige, anche rispetto alle altre regioni dell'arco alpino, ha un consumo energetico piuttosto contenuto. I nostri vicini del Trentino, del Tirolo, di Salisburgo e dei Grigioni fanno registrare un consumo per abitante nettamente superiore ai valori altoatesini.

2.5 Il bilancio di CO₂

Il calcolo delle emissioni di CO₂ si ottiene moltiplicando il consumo di energia per il fattore di emissione specifico di ciascuna fonte energetica. I fattori di emissione consentono di determinare gli effetti dei consumi energetici sul clima, indipendentemente dalle materie prime necessarie, e quindi di eseguire un confronto. In questo contesto i volumi di gas serra liberati nella produzione di energia vengono convertiti in quantità equivalenti di CO₂. I fattori di emissione non considerano unicamente il diossido di carbonio conte-

Figura 2-14:
Fabbisogno energetico per ciascuna unità della catena del valore e potenza continua pro capite nelle varie regioni alpine. È evidente il consumo energetico di tipo estensivo dell'Alto Adige rispetto alle altre regioni (ArgeALP 2009).



nuto nella materia prima ma includono anche altre emissioni gassose aventi effetti sul clima. CH₄, CO, NO_x oppure N₂O vengono convertiti in quantità equivalenti di CO₂.

I fattori di emissione includono inoltre le emissioni generate nella filiera produttiva dei combustibili (approvvigionamento dei combustibili) e un valore stimato riferito alle emissioni causate dal trasporto dei combustibili al luogo del loro impiego. I singoli fattori di emissione possono differenziarsi significativamente a seconda della fonte dei dati. Per garantire una certa sicurezza delle previsioni, nel calcolo delle emissioni è stato applicato a ciascuna voce un fattore di emissione superiore.

2.5.1 Emissioni di CO₂ nel settore dei trasporti

Il settore dei trasporti è uno dei maggiori responsabili delle emissioni di CO₂. La sua incidenza sulle emissioni di CO₂ è stata calcolata avvalendosi dei dati riferiti ai rifornimenti effettuati in Alto Adige nel 2008. In quell'anno è stata fornita in Alto Adige una quantità di carburante corrispondente a 1.116.065,3 t di CO₂, equivalente a 2,3 t di CO₂ per abitante (tabella 2-11). Va considerato che non entrano in questa valutazione i quantitativi da rifornimenti di combustibili fossili effettuati fuori dell'Alto Adige ma consumati entro i suoi confini.

In questa sezione non viene trattato il traffico ferroviario. I consumi ferroviari, in particolare lungo la linea del Brennero, le linee verso Merano e la Val Pusteria sono riportati nei dati relativi ai consumi di energia elettrica. Poiché però i consumi ferroviari non sono disponibili come dato singolo questi non sono inclusi nella seguente valutazione.

Diversi indizi mostrano che sulla base dei quantitativi di carburante venduti si registra una leggera sottostima dei quantitativi di carburanti effettivamente consumati sulle strade dell'Alto Adige. Inoltre, nell'analisi, non è stata inclusa l'energia consumata dalla ferrovia a causa della mancanza dei relativi dati. Ne consegue che non solo il consumo energetico sarebbe maggiore ma anche le emissioni di CO₂.

2.5.2 Emissioni di CO₂ non legate al settore dei trasporti

Escludendo il settore dei trasporti, nel 2008 l'Alto Adige ha immesso nell'atmosfera una quantità totale di CO₂ pari a 1,31 milioni di tonnellate all'anno, corrispondente ad una quota pro capite di 2,63 t/abitante (tabella 2-12). Questo valore non tiene conto delle emissioni prodotte sotto forma di energia grigia. In relazione alla produzione di energia elettrica, la quantità prodotta in provincia viene calcolata secondo il metodo scelto, assumendo il fattore di emissione dell'energia idroelettrica. Nonostante la produzione autonoma di energia elettrica, la provincia non è tuttavia energeticamente indipendente ma è sempre più spesso costretta a ricorrere per brevi periodi alle importazioni di energia da altre regioni italiane.

Non essendo disponibili al momento dati certi sull'incidenza di queste importazioni, è possibile effettuare solo una stima approssimativa. Nell'attuale calcolo delle emissioni si è fatto riferimento per le importazioni ad un valore ampiamente sovrastimato pari al 10 %. Per queste importazioni è stato assunto nel calcolo il fattore di emissione previsto per il mix elettrico italiano (0,551 kg/kWh). Questa procedura si è resa necessaria poiché durante l'elaborazione del piano non erano disponibili dati affidabili sulle differenze esistenti tra la domanda e l'offerta di energia elettrica.

Aggiungendo le emissioni provenienti dal settore dei trasporti, si ottiene una quantità di CO₂ pari a circa 2,43 milioni di tonnellate. Pertanto nel 2008 la quota pro capite di emissioni di CO₂ in Alto Adige è stata di circa 4,9 tonnellate. In modo arrotondato su questa base possono esser attribuiti ad ogni Altoatesina o Altoatesino un'emissione diretta di ca. 5 tonnellate CO₂.

Tabella 2-11:
Emissioni di CO₂
nel settore del
traffico motorizza-
to nel 2008
(GEMIS 4.5).

Carburante	Consumi 2008		Energia in kWh	Fattore di emissione di CO ₂ [g/kWh]	t CO ₂
	Valore	U.M.			
Benzina Super	116.913.529	l	1.113.952.104	330	367.604,2
Diesel	233.536.715	l	2.300.336.642	314	722.305,8
Benzina avio	94.363	l	875.689	330	289,0
Jet A1	675.368	l	6.530.809	269	1.756,8
Metano *)	4.547.736	l	45.833.878	252	11.550,1
GPL	6.642.591	l	45.340.927	277	12.559,4
Totale			3.512.870.050		1.116.065,3

*) a 200 bar, 15 °C, valore standard della miscela di prova (ADAC)

Tabella 2-12:
Base di calcolo
delle emissioni di
CO₂ legate al
consumo di ener-
gia in Alto Adige
nel 2008.

Fonti	Energia GWh	Fattore di emissione*	CO ₂ in t
Gas liquido (GPL)	205,0	0,277 kg/kWh	56.785,0
Metano	2.858,0	0,252 kg/kWh	720.216,0
Cherosene	1,7	0,266 kg/kWh	459,9
Olio combustibile	36,0	0,322 kg/kWh	11.592,0
Gasolio	623,0	0,302 kg/kWh	188.146,0
Somma fonti fossili			977.198,9
Incenerimento rifiuti (el.) (produzione)	11,0	0,402 kg/kWh	4.422,0
Gas di discarica	11,7	0,624 kg/kWh	7.303,3
Legna in pezzi	343,0	0,010 kg/kWh	3.430,0
Pellet	204,8	0,041 kg/kWh	8.397,1
Cippato	287,8	0,035 kg/kWh	10.047,7
Corrente elettrica (produzione da energia idrica)	5.504,0	0,010 kg/kWh	55.040,0
Corrente elettrica (import, 10 % dei consumi)	282,8	0,551 kg/kWh	155.844,8
Impianti solari (e. termica)	114,0	0,024 kg/kWh	2.736,0
Energia eolica	4,1	0,020 kg/kWh	82,0
Fotovoltaico	15,2	0,110 kg/kWh	1.672,0
Teleriscaldamento	637,0	0,125 kg/kWh	79.625,0
Pompa di calore (e. termica)	4,7	0,027 kg/kWh	127,3
Biogas (e. elettrica)	13,8	0,166 kg/kWh	2.290,8
Combustibili liquidi	10,0	0,182 kg/kWh	1.820,0
Totale			1.310.036,8

*) Valori arrotondati

Valutazione degli sforzi fino ad ora compiuti

Per poter valutare l'efficacia dei contributi provinciali nel settore del risparmio energetico è indispensabile confrontare i costi di investimento con il risparmio energetico effettivamente conseguito, così da poter evidenziare chiaramente i costi associati ad 1 kWh o a 1 tonnellata di CO₂ effettivamente risparmiata. Quest'analisi si basa sulle richieste presentate all'Ufficio risparmio energetico nell'intervallo temporale 1995–2008.



© SEL AG/SPA - Foto: Oskar Da Riz

In Alto Adige, per tutti gli interventi tesi a conseguire un risparmio energetico è stato possibile richiedere alla provincia un contributo in conto capitale pari al 30 %. In casi eccezionali questo contributo è salito al 50 % e in caso di installazione di impianti fotovoltaici in posizione insulare lontano dalla rete elettrica addirittura all'80 %.

Tra il 1995 e il 2008 sono stati investiti complessivamente 1.336 miliardi di Euro in diversi interventi. Questi investimenti hanno raggiunto livelli molto elevati negli anni 2000, 2005 e 2008 (figura 3–1) a seguito di cambiamenti nelle condizioni quadro delle politiche di incentivazione. Con la Legge provinciale n. 1 del 30 gennaio 1997, la percentuale di spesa coperta dai contributi concessi per l'installazione di impianti solari termici è salita dal 30 % al 50 % per i privati e al 40 % per le imprese (art. 14). Con l'art. 35 della Legge provinciale n. 35 del 3 maggio 1999, la percentuale di spesa coperta dai contributi concessi ai privati per l'installazione di impianti decentrati a biomassa è salita dal 30 % al 50 %. Con delibera della Giunta Provinciale n. 5292 del 29 dicembre 2000 queste percentuali sono state di nuovo ridotte al 30 %.

Nel 2005 sono state presentate richieste di contributo per l'installazione di 28 centrali di teleriscaldamento, per un volume di investimenti pari a 135 milioni di Euro. Dal 1° gennaio 2009 è stata deliberata la non cumulabilità della detrazione fiscale del 55 % per gli interventi di riqualificazione energetica (finanziaria 2006, art. 1 commi 344 e 345) con gli incentivi regionali.

La maggior parte dei contributi in denaro, ben 565 milioni di Euro, è stata utilizzata per la costruzione di centrali di teleriscaldamento, mentre 206 milioni di Euro sono stati investiti in impianti di riscaldamento a cippato e a pellet. Per l'installazione di collettori solari sono stati concessi 183 milioni di Euro, per il miglioramento della coibentazione termica altri 174 milioni di Euro, mentre 64 milioni di Euro sono stati investiti nella sostituzione di generatori termici e 31 milioni di Euro nell'installazione di caldaie a gassificazione di legna. I restanti 113 milioni di Euro sono stati suddivisi in vari interventi per il risparmio energetico di minore entità (figura 3–2).

Gli investimenti negli impianti fotovoltaici ed eolici non possono più essere rilevati secondo questo metodo poiché dal 2005 gli incentivi previsti per questi settori non sono più calcolati sulle somme investite ma sono direttamente pro-

Figura 3-1:

Investimenti annui per le misure di risparmio energetico (sovvenzioni della Provincia di Bolzano e quota privata di investimenti).

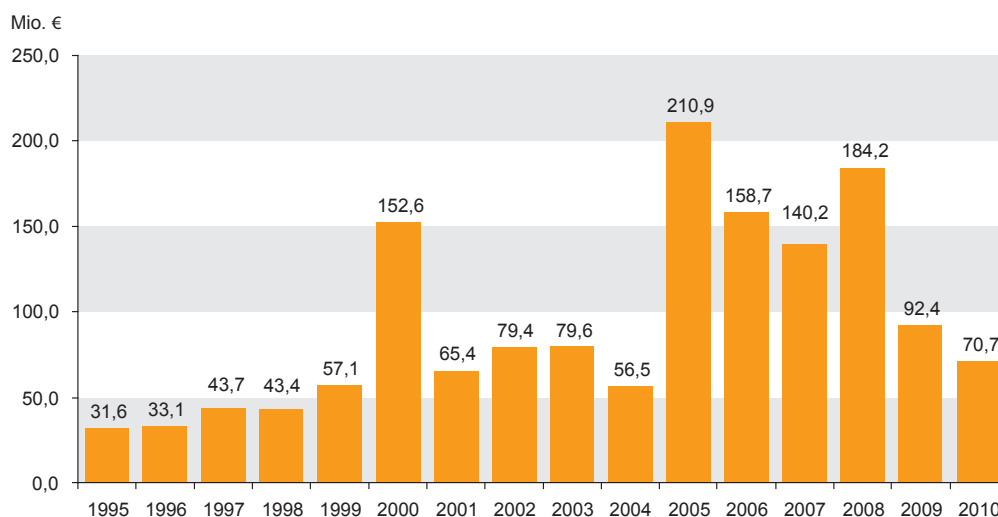


Figura 3-2:

Investimenti per misure di risparmio energetico (sovvenzioni della Provincia e quota privata di investimenti; dati ricavati dalle richieste presentate all'Ufficio risparmio energetico) e per la produzione di energie rinnovabili tra il 1995 e il 2008.

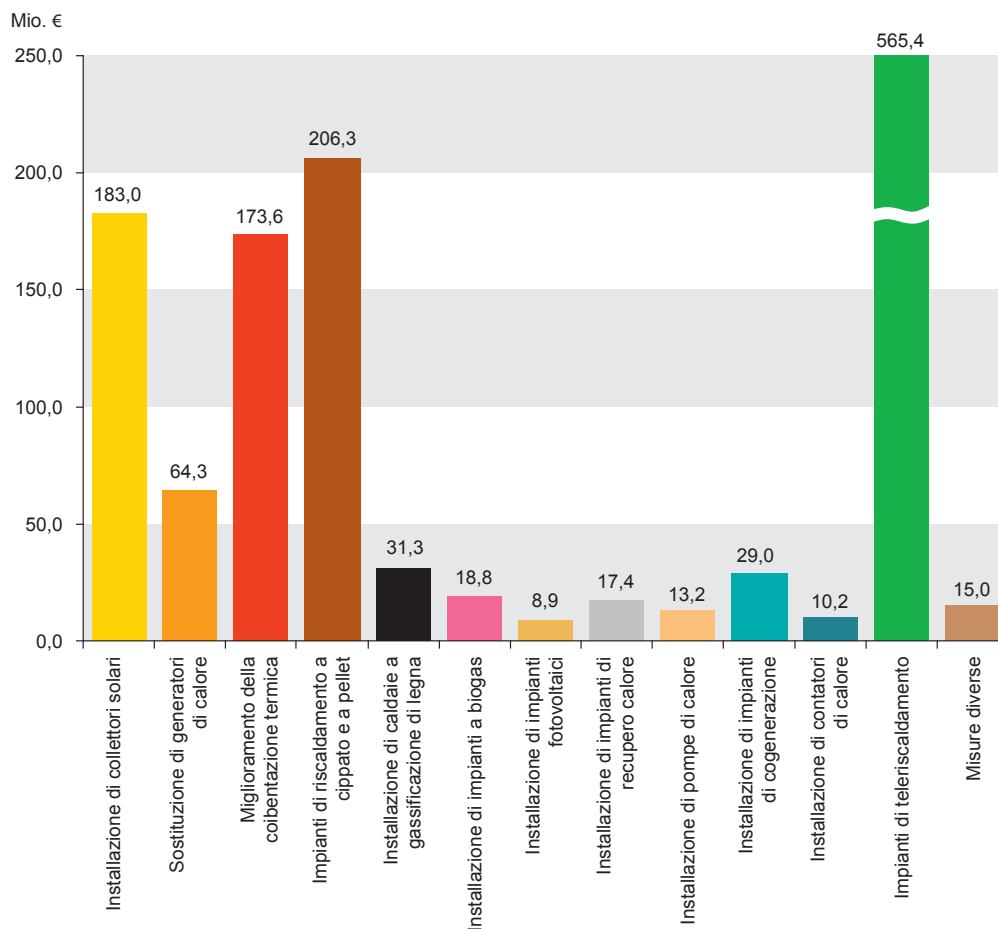
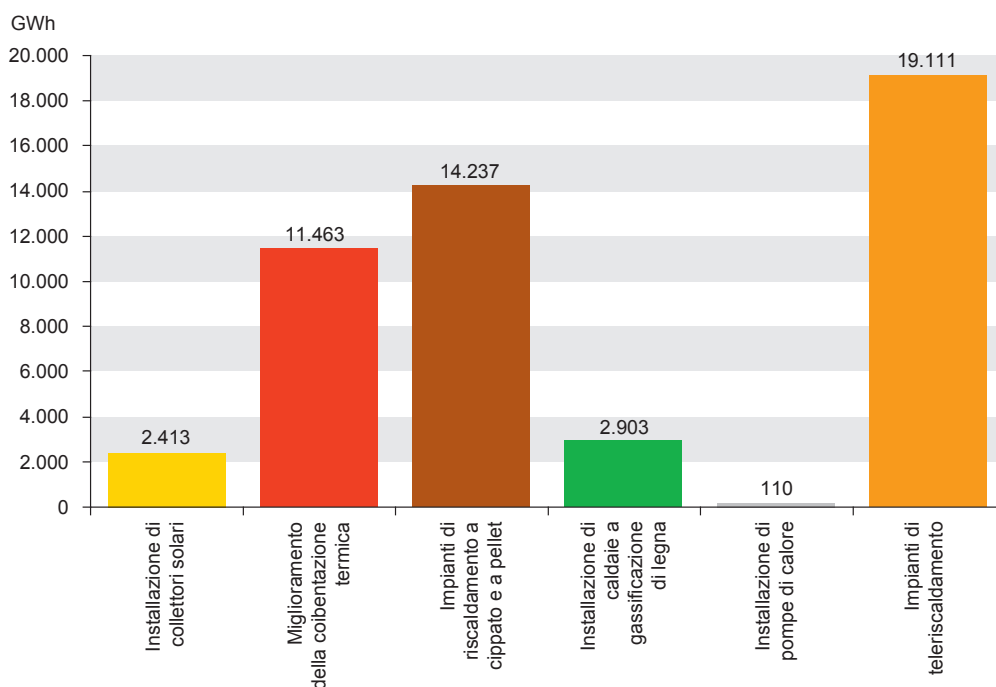


Figura 3-3:

Risparmio energetico, diretto e indiretto, realizzato con l'attuazione di varie misure tra il 1995 e il 2008.



porzionali all'energia prodotta e vengono concessi tramite il "Conto Energia" (v. cap. B-4.2.1).

Le misure adottate hanno variamente contribuito al risparmio energetico e alla sostituzione delle fonti energetiche di origine fossile con quelle rinnovabili (figura 3-3). In testa alla classifica si piazzano i due settori che hanno ricevuto la quota maggiore di investimenti.

Delle misure qui descritte, soltanto il cappotto termico dell'involucro di un edificio determina un effettivo risparmio di energia, che può essere illustrato mediante un modello elaborato sulla base delle domande presentate nel periodo di osservazione. In particolare, è stato scelto un edificio abitato a tre piani non coibentato (1200 m², fabbisogno termico per il riscaldamento pari a 226 kWh/[m²a]), che è stato sottoposto a risanamento termico ovvero dotato di cappotto termico. Il calcolo è stato eseguito con il software CasaClima 3.2. Il risultato finale è stato un miglioramento del fabbisogno di calore per il riscaldamento e il raggiungimento dello standard CasaClima C (69 kWh/[m²a]), con una conseguente diminuzione del consumo di energia pari a 23.690 kWh all'anno.

Per poter confrontare l'efficacia delle misure di risparmio energetico, si è determinato dapprima il risparmio medio relativo al primo anno successivo all'investimento, poi si è stimato il valore di tale risparmio, considerando una durata media dei vari impianti di 25 anni. Le misure volte al miglioramento della coibentazione sono state invece considerate investimenti a lungo termine, equiparando la loro vita utile alla vita media di un edificio, ovvero 75 anni.

Per evidenziare il costo per l'ente pubblico, i costi d'investimento sono stati ridotti ai contributi in conto capitale della Provincia. Per le diverse misure sono stati ipotizzati incentivi agli investimenti pari al 30 %. Gli impianti fotovoltaici non sono sovvenzionati mediante la concessione di contributi proporzionali all'investimento fatto ma il contributo dipende dalla quantità di energia effettivamente prodotta.

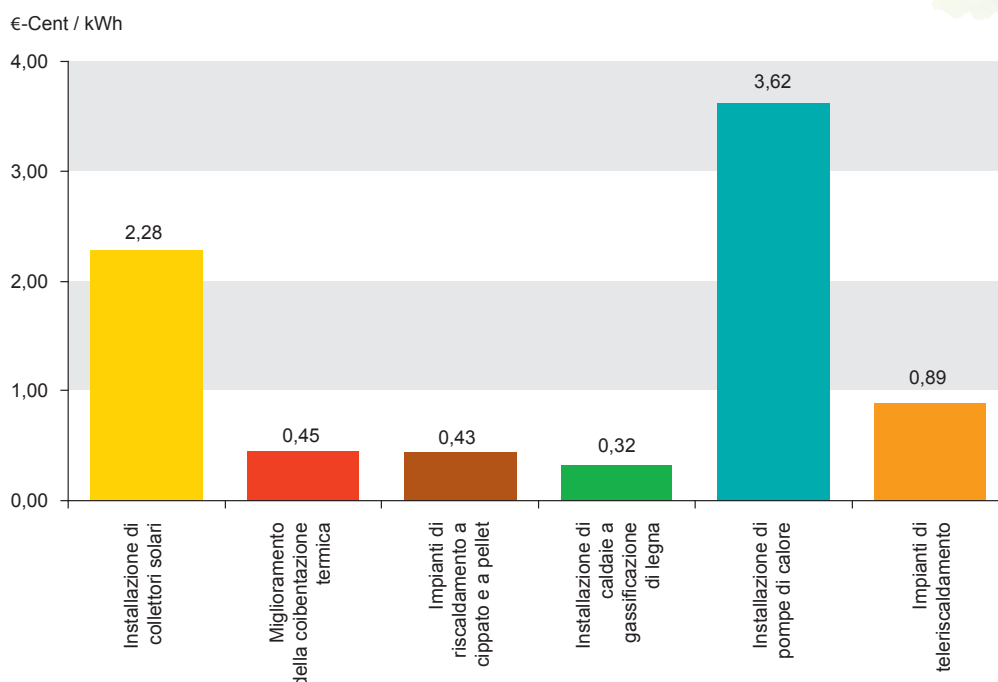
Le pompe di calore costano circa 3,6 centesimi di Euro/kWh, i collettori solari circa 2,3 centesimi di Euro/kWh, le centrali di teleriscaldamento circa 0,9 centesimi di Euro/kWh. Il miglioramento della coibentazione termica degli edifici costa 0,45 centesimi di Euro/kWh (durata presunta 75 anni). Le misure più economiche sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento a biomassa, che costano tra 0,32 e 0,43 centesimi di Euro/kWh, risultando perciò tecnicamente i più idonei per la concessione dei contributi provinciali (figura 3-4)

Le misure di coibentazione termica sono leggermente più care degli impianti di riscaldamento a biomassa, ma si dimostrano particolarmente adatte al raggiungimento dell'obiettivo prefissato, consentendo soprattutto un effettivo risparmio di energia e lo sfruttamento di negawatt aggiuntivi. L'elevato fabbisogno energetico totale richiesto per il patrimonio edilizio esistente e il potenziale di risparmio energetico ad esso collegato giustificano i particolari incentivi concessi agli interventi di coibentazione termica.

L'accettazione delle misure di risparmio energetico – indipendentemente da qualsiasi contributo economico – dipende dai vantaggi economici che ne derivano per il consuma-

Figura 3-4:

Contributi in conto capitale per diverse misure di risparmio energetico in centesimi di Euro per ogni kWh risparmiato o sostituito.



tore. Estremamente importanti per l'individuazione di questi vantaggi sono i costi generati durante il ciclo di vita di un impianto di riscaldamento, che includono, oltre ai costi d'investimento, anche quelli relativi alle attività di manutenzione e all'acquisto dei combustibili (costi di esercizio). Proprio questi ultimi costituiscono la quota principale dei costi generati durante il ciclo di vita dell'impianto (figura 3-5).

Mentre le perforazioni del suolo e i collettori superficiali, insieme alle pompe di calore e agli impianti di riscaldamento a cippato di legno, comportano un intervento costruttivo di maggiore entità e quindi dei costi di investimento più elevati, per il singolo consumatore l'allacciamento a una rete di teleriscaldamento esistente rappresenta la soluzione più vantaggiosa. Il costo degli impianti di riscaldamento a pellet e delle caldaie alimentate con legna in pezzi è invece più o meno identico a quello delle caldaie alimentate con fonti energetiche fossili.

Il costo dei combustibili è il fattore che influisce maggiormente sui costi complessivi di un impianto durante il suo ciclo di vita. Attualmente solo nel caso degli impianti di riscaldamento a cippato i costi di investimento superano quelli per i combustibili. Nel caso del gasolio e del gas liquido, i costi di questi combustibili fanno salire sensibilmente i costi totali e non è affatto escluso un loro probabile ulteriore aumento in futuro. Attualmente la soluzione più conveniente è offerta dai combustibili da biomassa. I costi di manutenzione rappresentano generalmente la quota più esigua dei costi complessivi di un sistema di riscaldamento, ad eccezione degli impianti a biomassa, in cui rappresentano la quota maggiore.

Calcolando i costi a carico di un utente privato per una durata media di 25 anni e dividendoli per il fabbisogno energetico annuo, si ottengono i costi relativi a 1 kWh di energia. Il prezzo effettivo per kWh a carico dell'utente si calcola sottraendo dai costi di investimento il contributo in conto capitale della provincia pari al 30 % (figura 3-6).

Il gasolio e il gas liquido forniscono le prestazioni peggiori. Rispetto alle altre fonti di energia, un kWh di energia prodotta da gasolio e gas liquido costa quasi il doppio. Le altre fonti energetiche si equilibrano, con costi che oscillano tra 7,3 e 11,2 centesimi di Euro. Gli impianti decentrati a biomassa si rivelano ancora molto vantaggiosi, sebbene i loro costi siano solo di poco inferiori a quelli delle altre misure, quali p. es. il teleriscaldamento, le pompe di calore o anche il gas naturale.

Per poter fare dei paragoni si è dovuto considerare anche il rapporto costi-benefici dei collettori solari e della isolazione termica. I risultati mostrano che entrambe queste misure sono più vantaggiose rispetto alle altre e quindi più efficaci per l'utente privato. In caso di utilizzo dei collettori solari, il prezzo di un kWh di energia è pari a 4,6 centesimi di Euro, inclusi i costi di manutenzione, vale a dire quasi la metà rispetto agli altri combustibili a base di legno.

La misura più vantaggiosa è di gran lunga l'isolazione termica. In virtù della maggiore durata del suo ciclo di vita, un kWh di energia risparmiata per il riscaldamento costa solo 2,9 centesimi di Euro. Da tutto ciò si deduce che un intervento di risanamento termico si rivela decisamente più effi-

cace e conveniente per un utente privato della sostituzione di una fonte energetica.

Per quanto riguarda la biomassa, è importante sottolineare che il boom attuale non può durare in eterno. È molto difficile stabilire il potenziale di utilizzo competitivo e sostenibile della biomassa locale. Non è possibile prevedere con

certezza se il potenziale cui si fa riferimento nel capitolo 8-2.3.1 potrà essere effettivamente raggiunto. Se la provincia non intende dipendere in larga misura dalle importazioni di biomassa, servono nuove soluzioni. Di ciò tengono conto anche i nuovi contributi della provincia. L'installazione di impianti decentrati a biomassa viene incentivata solo in presenza di edifici ad alta efficienza energetica.

Figura 3-5:
Confronto dei costi complessivi di un impianto di riscaldamento (15 kW) di una famiglia media con un fabbisogno energetico annuo di 15.000 kWh, calcolato su 20 anni (situazione: ottobre 2010, Centro tutela consumatori Alto Adige 2010, © Günther Gantioler).

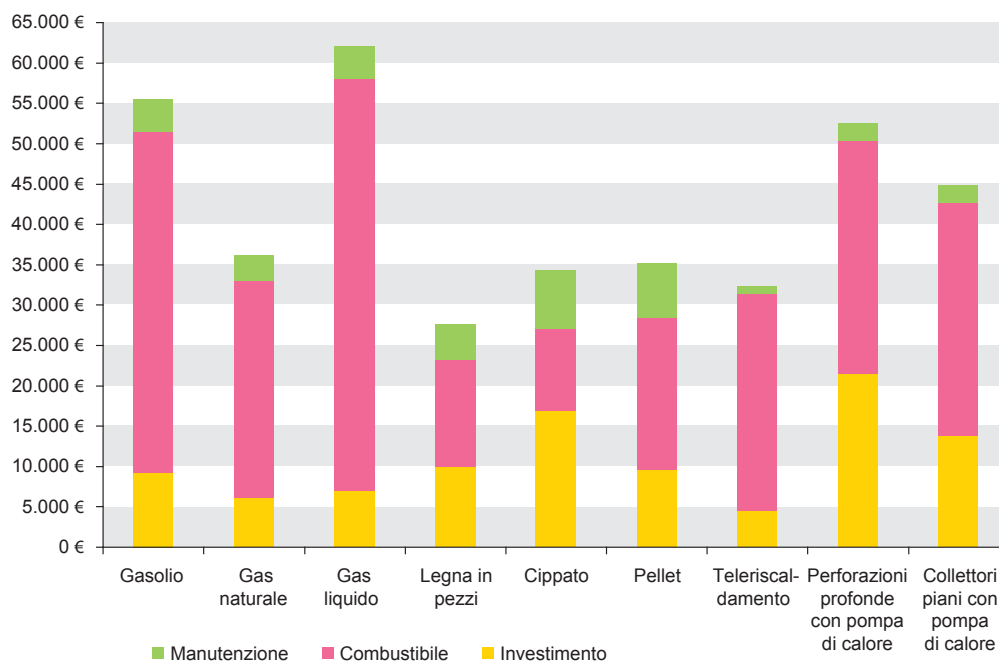
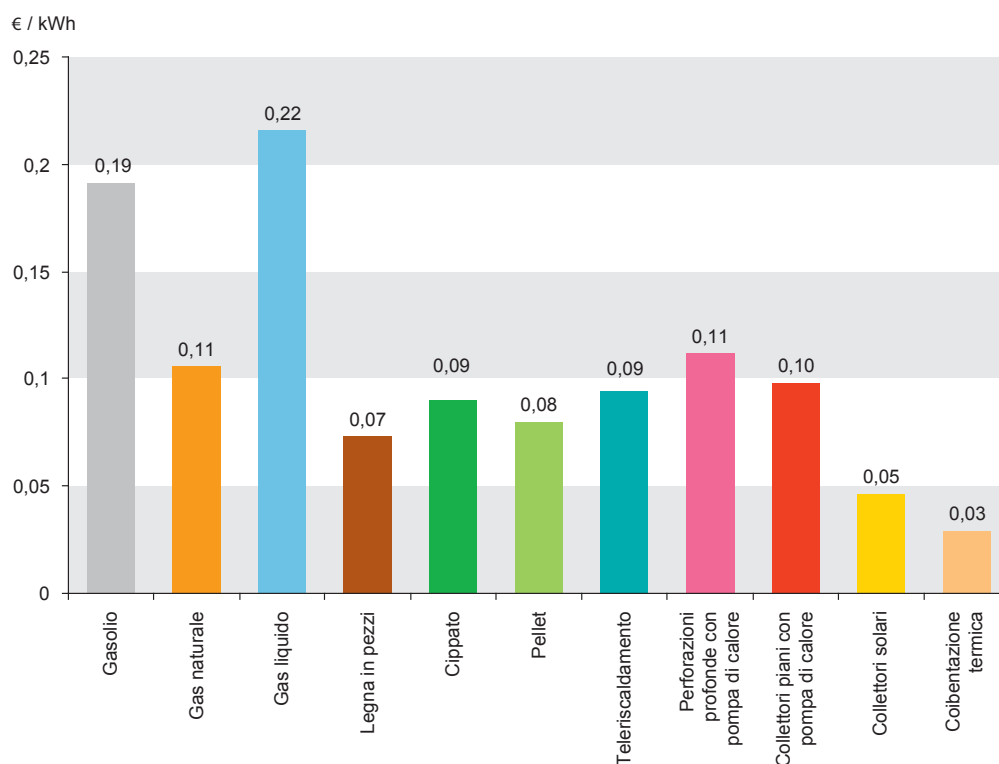


Figura 3-6:
Confronto dei costi per un kWh di energia (incluso il costo per i carburanti e al netto dei costi di manutenzione e investimento), calcolato su una vita media dell'impianto di 25 anni.



Principi di politica energetica

Energia-Alto Adige-2050 recepisce i principi sanciti dalle convenzioni e dalle linee guida europee, internazionali e globali e li applica a livello regionale.

4.1 Quadro di riferimento internazionale

4.1.1 Il protocollo di Kyoto

Il protocollo di Kyoto, siglato nel 1997, è un protocollo aggiuntivo alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), adottata a New York nel 1992. La conferenza sul clima di Kyoto fissò per la prima volta valori limite vincolanti a livello internazionale per quanto concerne le emissioni di gas a effetto serra. I paesi firmatari si impegnarono contestualmente a ridurre le emissioni di gas serra in media del 5,2 % – tra il 2008 e il 2012 – rispetto ai livelli registrati nel 1990. L'obbligo riguarda i gas serra indicati nell'Allegato A (CO_2 , CH_4 , HFC, PFC, N_2O , SF_6). Ai sensi dell'Allegato B, l'Italia, analogamente a tutti gli altri paesi europei, è tenuta a ridurre le proprie emissioni dell'8 %. Il protocollo è entrato in vigore il 16 febbraio 2005. Al vertice sul clima di Cancun (cap. B-4.4.2) è stato deciso il rinnovo del protocollo di Kyoto per estenderne la scadenza naturale prevista per il 2012.

La Commissione europea, con la Comunicazione n. 86/2010 chiarisce che l'adozione del protocollo di Kyoto nella sua forma corrente non consente di raggiungere l'obiettivo di un contenimento dell'aumento del riscaldamento terrestre a max. 2 °C sancito nella Conferenza sul clima di Copenhagen (cap. B-4.4.2). Il protocollo cita infatti solo il 30 % dei gas dannosi per il clima attualmente presenti nell'atmosfera. Per questo è necessario l'impegno di tutti i grandi emittenti (USA, Brasile, Cina, India, Sud Africa, Messico e Corea del Sud). Inoltre, gli obiettivi di riduzione delle emissioni fissati non sarebbero sufficienti.

4.1.2 Agenda 21

L'Agenda 21 è un documento siglato nel 1992 da 178 stati durante la Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo (UNCED). Il programma di azione si rivolge a tutti i livelli politici e descrive in 40 capitoli tutti gli ambiti della politica rilevanti ai fini di uno sviluppo sostenibile ed eco-compatibile. Il capitolo 28 esorta i comuni dei paesi firmatari a predisporre un piano di azione per lo sviluppo sostenibile del proprio territorio. Rimandi alla politica energetica sono presenti in diversi capitoli dell'agenda.



4.1.3 Unione europea

Il trattato di Lisbona (trattato di base UE e trattato di riforma)

Il trattato di Lisbona, entrato finalmente in vigore il 1° dicembre 2009, emenda e integra i contenuti del trattato costituzionale europeo siglato a Roma il 29 ottobre 2004. Anche in questo trattato trovano spazio rimandi a una politica ambientale sostenibile. Nell'art. 3, par. 3 si legge (Unione europea 2008):

(3) L'Unione instaura un mercato interno. Si adopera per lo sviluppo sostenibile dell'Europa, basato su una crescita economica equilibrata e sulla stabilità dei prezzi, su un'economia sociale di mercato fortemente competitiva, che mira alla piena occupazione e al progresso sociale, e su un elevato livello di tutela e di miglioramento della qualità dell'ambiente. Essa promuove il progresso scientifico e tecnologico.

L'art. 194, Tit. XXI della versione consolidata del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea, disciplina come segue la politica energetica:

Nel quadro dell'instaurazione o del funzionamento del mercato interno e tenendo conto dell'esigenza di preservare e migliorare l'ambiente, la politica dell'Unione nel settore dell'energia è intesa, in uno spirito di solidarietà tra Stati membri, a:

- garantire il funzionamento del mercato dell'energia;
- garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nell'Unione;
- promuovere il risparmio energetico, l'efficienza energetica e lo sviluppo di fonti di energia nuove e rinnovabili e
- promuovere l'interconnessione delle reti energetiche.

L'art. 191, Titolo Ambiente, riguarda la politica climatica ed energetica di una regione. Il par. 1 recita:

La politica dell'Unione in materia ambientale contribuisce a perseguire i seguenti obiettivi:

- salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente;
- protezione della salute umana;
- utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali;
- promozione sul piano internazionale di misure destinate a risolvere i problemi dell'ambiente a livello regionale o mondiale e, in particolare, a combattere i cambiamenti climatici.

Il par. 2 introduce il principio di precauzione e di azione preventiva e il principio del "chi inquina paga":

La politica dell'Unione in materia ambientale mira a un elevato livello di tutela, tenendo conto della diversità delle situazioni nelle varie regioni dell'Unione. Essa è fondata sui principi della precauzione e dell'azione preventiva, sul principio della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché sul principio "chi inquina paga". [...]

Strategie dell'Unione europea per la tutela del clima

Gli effetti dei cambiamenti climatici hanno la massima priorità per l'Unione Europea. Già nel 2005 la Commissione aveva confermato la sua intenzione di integrare i seguenti punti in una strategia futura per la protezione del clima (Commissione europea 2005):

- estensione degli sforzi contro il cambiamento climatico a tutti i paesi inquinanti (con una responsabilità comune ma differenziata) e a tutti i rami dell'economia coinvolti;
- rafforzamento dell'innovazione, ivi compresi l'introduzione e l'impiego delle tecnologie disponibili, lo sviluppo di nuove tecnologie;
- impiego e potenziamento di strumenti orientati al mercato (per esempio, sistema di scambio delle emissioni);
- sforzi volti a un adeguamento ai cambiamenti climatici sia nel senso della prevenzione, sia della mitigazione degli effetti in base alle urgenze in atto nelle diverse regioni e nei diversi rami dell'economia.

Nel 2007 la Commissione ha ribadito l'obiettivo di ridurre l'aumento della temperatura media globale a meno di 2 °C oltre il livello preindustriale (Commissione europea 2007). Tale intenzione è suffragata da ricerche che sostengono che ci sarebbe una possibilità del 50 % di raggiungere l'obiettivo di contenere a 2 °C l'aumento delle temperature se si stabilizzasse la concentrazione di gas serra a 450 ppmv (parti per milione in volume di CO₂ equivalente) (nel caso di concentrazioni pari a 550 ppmv la possibilità sarebbe di appena 1:6 e nel caso di una concentrazione di 650 ppmv di appena 1:16).

L'UE ha pertanto richiesto ai paesi membri una riduzione delle emissioni di CO₂ pari al 20 % entro il 2020 rispetto ai livelli del 1990 e ha imposto inoltre un incremento del 20 % della quota di energie rinnovabili rispetto al consumo energetico totale (2007: 8,5) (Commissione europea 2007) e un aumento del 20 % dell'efficienza energetica (Commissione europea 2006) (figura 4-1). Il 10 % dei carburanti necessari (benzina e diesel) dovrebbe essere sostituito da biocarburanti prodotti in maniera sostenibile.

Questi obiettivi sono stati ulteriormente ribaditi e rafforzati dal Consiglio europeo l'8 e il 9 marzo 2009. La Commissione ritiene che i paesi sviluppati debbano ridurre le proprie emissioni del 30 % circa rispetto ai livelli del 1990 entro il 2020 e del 60-80 % entro il 2050. Il Consiglio europeo è pronto a ridurre le emissioni dell'UE del 30 % entro il 2020 purché si riesca a raggiungere un accordo con la comunità degli stati internazionali.

La Direttiva 2006/32/CE del 5 aprile 2006 getta importanti basi per quanto concerne l'efficienza degli usi finali dell'energia. Secondo l'art. 1, par. 1, i paesi membri si impegnano a raggiungere per il nono anno di applicazione



Figura 4-1:

Le colonne portanti della politica energetica europea per i prossimi anni (Direzione Generale Energia e Trasporti 2007).

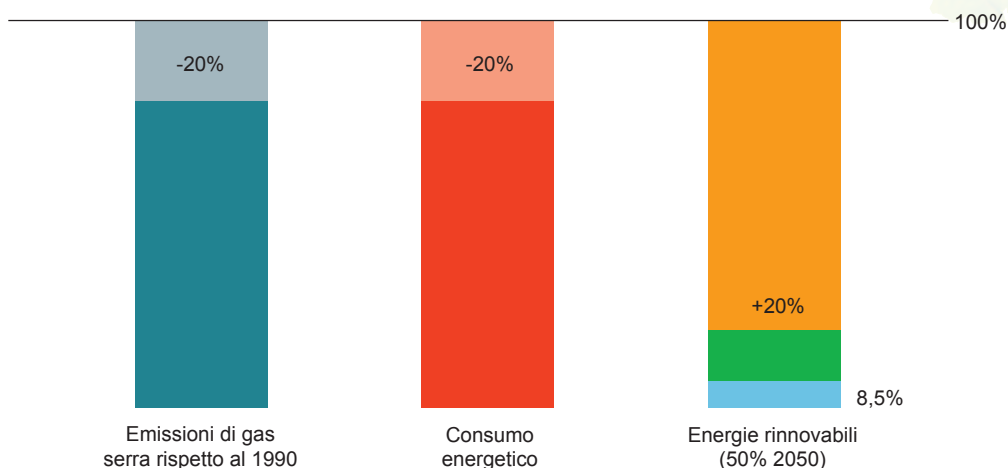


Tabella 4-1:

Obiettivi nazionali relativi alla percentuale di energia sul consumo finale lordo da coprire con fonti rinnovabili ai sensi della direttiva 2009/28/CE.

Paese	Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo 2005	Obiettivo relativo alla quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo per l'anno 2020
Belgio	2,2 %	13,0 %
Danimarca	17,0 %	30,0 %
Germania	5,8 %	18,0 %
Spagna	8,7 %	20,0 %
Francia	10,3 %	23,0 %
Austria	23,3 %	34,0 %
Slovenia	16,0 %	25,0 %
Italia	5,2 %	17,0 %

della direttiva un obiettivo generale di risparmio energetico del 9 % tramite misure nel settore dei servizi energetici finalizzate all'incremento dell'efficienza. L'articolo 3, par. k, definisce le modalità esistenti del finanziamento tramite terzi sulla base di un accordo contrattuale per misure orientate al risparmio energetico.

Secondo l'art. 5, il settore pubblico deve svolgere un ruolo esemplare per quanto concerne l'efficienza energetica. Per tale motivo è auspicabile condurre diagnosi energetiche indipendenti (art. 12) ed elaborare programmi specifici a riguardo. Infine, è importante anche la disponibilità dei consumatori finali (imprese, nuclei familiari).

La Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili fissa le quote che gli Stati membri dovrebbero coprire con energia prodotta da fonti rinnovabili rispetto al consumo energetico nazionale (tabella 4-1) definendo così obiettivi attuabili da tutti gli Stati membri. Entro il 2020, il 20 % dell'energia utilizzata in tutta Europa dovrebbe provenire da fonti rinnovabili. Tutti gli Stati membri sono inoltre chiamati a coprire il 10 % dell'energia consumata nei trasporti con energia proveniente da fonti rinnovabili (art. 3).

Ai sensi dell'art. 4, tutti gli Stati membri sono tenuti a elaborare un piano di azione nazionale per le energie rinnovabili. I piani devono precisare in che modo si intende raggiungere l'obiettivo fissato. I piani dovevano essere presentati alla Commissione entro il 30 giugno 2010. L'art. 5 spiega come calcolare la quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia. In ottemperanza all'art. 11, gli Stati membri possono decidere, su base volontaria, di conglobare o coordinare parzialmente i propri regimi di sostegno nazionali. L'art. 13 invita gli Stati membri a elaborare procedure il più possibile efficienti per l'autorizzazione, la certificazione e la concessione di licenze applicabili agli impianti per la produzione di elettricità, di calore o di freddo a partire da fonti energetiche rinnovabili.

Il paragrafo 3 raccomanda di prevedere l'installazione di apparecchiature e sistemi di produzione di elettricità, calore e freddo da fonti energetiche rinnovabili già in sede di progettazione di aree industriali o residenziali. Le regolamentazioni edili devono contemplare misure idonee a incrementare la quota di energia da fonti rinnovabili nel settore edile (par. 4). Entro il 31 dicembre 2014, gli Stati membri sono chiamati a definire un livello minimo di energia da fonti rinnovabili che tutti gli edifici di nuova costruzione o gli edifici

sottoposti a importanti lavori di ristrutturazione dovranno soddisfare. Gli edifici pubblici dovranno assumere, in questo senso, un ruolo esemplare.

Gli Stati membri assicurano, secondo quanto disposto dall'articolo 14, che entro il 31 dicembre 2012 metteranno a disposizione degli installatori di caldaie o di stufe a biomassa, di impianti solari fotovoltaici e termici, di sistemi geotermici poco profondi e di pompe di calore, appositi sistemi di certificazione o di qualificazione (paragrafo 3). Gli Stati membri dovranno inoltre predisporre una serie di orientamenti a uso degli studi di architettura e urbanistica, che consentano loro di valutare la combinazione ottimale di fonti energetiche rinnovabili, di tecnologie ad alta efficienza energetica e di sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento e di integrarla già in sede di pianificazione, progettazione e ristrutturazione nelle unità industriali o residenziali (paragrafo 5).

Per quanto concerne l'elettricità, il riscaldamento e il raffrescamento da fonti energetiche rinnovabili, è necessario rilasciare specifiche garanzie di origine (art. 15). Tali certificati corrispondono di norma a un MWh di energia prodotta. Il certificato ha una validità di dodici mesi e decade dopo l'utilizzo dell'unità energetica corrispondente. La garanzia deve indicare origine, forma di energia (calore, elettricità), informazioni relative all'impianto di produzione (ubicazione, tipologia, capacità), a eventuali misure di sostegno all'investimento e a regimi nazionali di sostegno, data di entrata in esercizio, data e paese in cui viene rilasciata la garanzia.

L'articolo 17 disciplina i biocarburanti e i bioliquidi. I biocarburanti sono consentiti quando il loro impiego consente di ridurre di almeno il 35 % le emissioni di gas a effetto serra. Dal 1° gennaio 2017, questa percentuale minima sarà pari al 50 %. Per quanto concerne i biocarburanti prodotti in impianti entrati in esercizio dopo il 1° gennaio 2017, a partire dal 1° gennaio 2018 la quota salirà almeno al 60 % (par. 2).

Queste disposizioni sono particolarmente significative per l'Italia, ma anche per l'Alto Adige, per ciò che riguarda l'incentivazione delle centrali di cogenerazione. La colza coltivata con metodi sostenibili è caratterizzata da un fattore di emissione tipico di 35 g CO₂/MJ. Al confronto, il diesel ha un fattore di emissione di 73 g CO₂/MJ. Risulta pertanto che le prescritte percentuali di riduzione sono rispettate, sempre a condizione che la colza sia coltivata con sistemi ecosostenibili. Se però il calore generato in fase di produzione di energia non viene recuperato dalla centrale di cogenerazione, questi valori scendono drasticamente e le emissioni non possono essere ridotte nella misura prevista.

I paragrafi 3-5 indicano le aree che non possono essere destinate a colture energetiche. Il paragrafo 7 delinea una serie di disposizioni in materia di sostenibilità sociale cui i

paesi produttori sono tenuti a uniformarsi (in tema di pari opportunità, lavoro forzato, età minima per l'assunzione, ecc.). La Commissione ha l'obbligo di presentare ogni due anni al Parlamento europeo una relazione sugli effetti dell'aumento della domanda di biocarburante sulla sostenibilità sociale (mercato dei prodotti alimentari, effetti di esclusione, garanzia dei diritti di sfruttamento del suolo).

La Commissione sottolinea poi con la comunicazione 2010/86 il ruolo guida dell'Unione europea a livello mondiale nell'ambito della tutela del clima. Nella comunicazione, la Commissione ribadisce la sua volontà di rendere l'Europa la regione più attenta alla questione climatica di tutto il globo. La Commissione intende elaborare un piano che consenta all'Europa di diventare un sistema economico a basse emissioni di CO₂ entro il 2050. Obiettivo è una riduzione delle emissioni dei paesi industriali dell'80-95 % rispetto al 1990 (-20 % entro il 2020).

Il 19 maggio 2010 è stata approvata la direttiva 2010/31/CE sull'efficienza energetica degli edifici. Secondo quanto riportato nella direttiva, il consumo energetico del settore edile è pari in Europa al 40 % del fabbisogno energetico complessivo. Punto cruciale della nuova regolamentazione è l'unificazione degli standard e dei metodi in materia e l'inasprimento delle prescrizioni relative all'efficienza energetica sia degli edifici esistenti sia di quelli di nuova costruzione. A partire dal 31/12/2018, tutti gli edifici pubblici e, a partire dal 31/12/2020, tutti gli edifici di nuova costruzione nei paesi membri dovranno essere a energia quasi zero (art. 9).

Gli Stati membri sono tenuti, entro livelli ottimali in funzione dei costi, a elaborare requisiti minimi per quanto riguarda l'efficienza energetica complessiva degli edifici. Tale efficienza energetica complessiva deve essere valida per tutti gli edifici. Sono esclusi dalla disposizione i fabbricati con una metratura utile totale inferiore a 50 m², che vengano utilizzati soltanto per un periodo limitato durante l'anno, edifici con un consumo energetico inferiore al 25 % rispetto al quanto consumerebbero se fossero utilizzati per tutto l'anno o edifici sottoposti a tutela o adibiti a luogo di culto.

Entro il 30 giugno 2010 la Commissione era tenuta ad elaborare un quadro metodologico comparativo per la definizione di livelli ottimali in funzione dei costi. I criteri fissati per il calcolo dell'efficienza energetica totale e dei livelli ottimali in funzione dei costi sono riportati nell'Allegato I e III. Gli Stati membri sono tenuti a presentare, con cadenza quinquennale, una relazione che illustri i calcoli effettuati (prima data fissata per la presentazione della relazione: 30 giugno 2011, art. 5).

I requisiti minimi relativi all'efficienza energetica sono applicabili agli edifici di nuova costruzione e a edifici esistenti in

caso di importanti lavori di ristrutturazione (art. 8). Ai sensi della direttiva, si parla di “importanti lavori di ristrutturazione” quando i costi di ristrutturazione superano il 25 % del valore dell’edificio (escluso il terreno su cui questo sorge) o quando i lavori riguardano oltre il 25 % della superficie totale dell’involucro dell’edificio.

Secondo l’articolo 11, l’efficienza energetica totale deve essere attestata da un apposito certificato. La certificazione in oggetto deve essere rilasciata per qualunque immobile edificato, venduto o affittato a un nuovo locatario e per gli edifici con una metratura totale superiore a 500 m² (250 m² dal 2015) occupata da enti pubblici e soggetta a un forte afflusso di pubblico.

Il 19 maggio 2010 il Parlamento europeo ha inoltre approvato anche la nuova direttiva sull’etichetta energetica. La direttiva integra nell’attuale scala utilizzata per la misurazione dell’efficienza energetica, che comprende valori da “A” a “G”, tre nuove classi oltre la “A”, ossia “A+”, “A++” e “A+++” e definisce inoltre una propria specifica etichetta (figura 4–2). Con l’integrazione delle nuove classi, l’UE mira a potenziare la competitività nell’ambito della ricerca della massima efficienza energetica.

La Commissione ha delineato il futuro indirizzo della politica energetica europea anche nella Comunicazione 614 del 28 ottobre 2010 sulla politica industriale integrata che mira ad armonizzare gli effetti sulla concorrenzialità prodotti da tutte le iniziative politiche. Nel capitolo 7.1 della Comunicazione si promuove una rapida transizione verso un’economia a bassa emissione di carbonio che faccia un uso efficiente delle risorse. Viene inoltre annunciata l’introduzione di un’iniziativa faro per il passaggio ad un’Europa efficiente nell’impiego delle risorse.

Nella sua Comunicazione 639, la Commissione Europea sottolinea gli obiettivi di tutela del clima, già adottati nel 2007 (ridurre del 20 % le emissioni di gas a effetto serra, decarbonizzazione dell’economia europea entro il 2050) stabilendo nel contempo l’assoluta inadeguatezza delle misure finora previste a livello europeo per il raggiungimento di tali obiettivi. Evidenzia inoltre che la qualità dei piani di azione nazionali in materia di efficienza energetica presentati è deludente e anche la necessaria introduzione di innovazioni è troppo lenta. Si focalizza l’attenzione da un lato sulla debolezza della politica dell’UE nella ricerca di una soluzione globale alle questioni energetiche, e dall’altro lato al rischio di cali dell’approvvigionamento energetico a cui l’Europa è fortemente esposta nella sua posizione di primo importatore mondiale di energia. Sulla base di queste premesse la Commissione Europea ha definito una nuova strategia energetica che si concentra su cinque priorità:

- **Rendere l’Europa efficiente sotto il profilo energetico**
Settori d’azione: immobili e trasporti; rafforzamento della competitività industriale rendendo le industrie più efficienti; rafforzamento dell’efficienza della fornitura energetica; piani di azione nazionali in materia di efficienza energetica.
- **Creare un mercato integrato dell’energia realmente paneuropeo**
Settori d’azione: attuazione tempestiva e precisa della legislazione sul mercato interno; infrastrutture; procedure di autorizzazione e le regole del mercato per lo sviluppo delle infrastrutture; sistema di finanziamento.
- **Responsabilizzare i consumatori e raggiungere il massimo livello di sicurezza**
Settori d’azione: politica energetica più accessibile per i consumatori; miglioramento della sicurezza.
- **Estendere la leadership europea nelle tecnologie e nelle innovazioni legate all’energia**
Settori d’azione: attuazione del piano strategico per le tecnologie energetiche; varo di quattro nuovi progetti europei su vasta scala (*smart grid*, stoccaggio dell’energia, produzione sostenibile di biocarburanti, offerta di nuove soluzioni per il risparmio energetico); garanzia della competitività tecnologica dell’UE.
- **Rafforzare la dimensione esterna del mercato energetico dell’UE**
Settori d’azione: integrazione dei mercati dell’energia e dei quadri normativi; partenariati privilegiati; ruolo dell’UE sulla scena mondiale; norme e procedure internazionali riguardanti la sicurezza e la non proliferazione nucleare.

Indichiamo di seguito un elenco di ulteriori normative europee rilevanti per il settore energetico e la protezione del clima:

- Direttiva 1996/61/CE del 24 settembre 1996 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell’inquinamento (direttiva IPPC).
- Direttiva 1996/92/CE del 19 dicembre 1996 sulle norme comuni per il mercato interno dell’energia elettrica.
- Direttiva 1999/94/CE del 13 dicembre 1999 relativa alla disponibilità di informazioni sul risparmio di carburante e sulle emissioni di CO₂ da fornire ai consumatori per quanto riguarda la commercializzazione di autovetture nuove.
- Direttiva 2003/54/CE del 26 giugno 2003 relativa a norme comuni per il mercato interno dell’energia elettrica e che abroga la direttiva 96/92/CE.
- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque (Direttiva quadro sulle acque).
- Direttiva 2000/76/CE del 28 dicembre 2000 sull’incenerimento dei rifiuti.

- Decisione n. 1753/2000/CE del 22 giugno 2000 che istituisce un sistema di controllo della media delle emissioni specifiche di CO₂ prodotte dalle autovetture nuove.
- Direttiva 2001/77/CE del 27 settembre 2001 sulla promozione dell'energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- Direttiva 2001/80/CE del 23 ottobre 2001 concernente la limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione.
- Decisione 1600/2002/CE del 22 luglio 2002, che istituisce il "Sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente".
- Direttiva 2002/91/CE del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia.
- Direttiva 2003/30/CE dell'8 maggio 2003 sulla promozione dell'uso dei biocarburanti o di altri carburanti rinnovabili nei trasporti.
- Decisione n. 1229/2003/CE del 26 giugno 2003 che stabilisce una serie di orientamenti relativi alle reti transeuropee nel settore dell'energia e che abroga la decisione n. 1254/96.
- Direttiva 2003/73/CE del 24 luglio 2003, recante modifica dell'allegato III della direttiva 1999/94/CE.
- Direttiva 2003/87/CE del 25 ottobre 2003 che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio.
- Direttiva 2003/96/CE del 27 ottobre 2003 che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità.
- Decisione n. 280/2004/CE dell'11 febbraio 2004, relativa a un meccanismo per monitorare le emissioni di gas a effetto serra nella Comunità e per attuare il protocollo di Kyoto.
- Direttiva 2004/8/CE dell'11 febbraio 2004 sulla promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia e che modifica la direttiva 92/42/CEE.
- Direttiva 2004/67/CE del 26 aprile 2004 concernente misure volte a garantire la sicurezza dell'approvvigionamento di gas naturale.
- Direttiva 2005/89/CE del 18 gennaio 2006 concernente misure per la sicurezza dell'approvvigionamento di elettricità e per gli investimenti nelle infrastrutture.
- Comunicazione della Commissione del 10 gennaio 2007: "Una politica energetica per l'Europa" [COM(2007) 1 def.].
- Libro verde del 22 giugno 2005: "Sull'efficienza energetica: fare di più con meno" [COM(2005) 265 def.].
- Libro verde dell'8 marzo 2006: "Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura" [COM(2006) 105 def.].
- Direttiva 2006/32/CE del 5 aprile 2006 concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazione della direttiva 93/76/CEE.

Figura 4-2:

La nuova etichetta relativa all'efficienza energetica secondo la direttiva 2010/30/UE (ec.europa.eu/energy/efficiency).



- Comunicazione della Commissione del 19 ottobre 2006: "Piano di azione per l'efficienza energetica: Concretizzare le potenzialità" [COM(2006) 545].
- Comunicazione della Commissione del 7 febbraio 2007: Risultati del riesame della strategia comunitaria per ridurre le emissioni di CO₂ delle autovetture e dei veicoli commerciali leggeri. [COM(2007) 19].
- Direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- Direttiva 2009/29/CE del 23 aprile 2009 che modifica la direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra.
- Direttiva 2009/72/CE del 13 luglio 2009 relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che abroga la direttiva 2003/54/CE.
- Direttiva 2009/73/CE del 13 luglio 2009 relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale e che abroga la direttiva 2003/55/CE.
- Regolamento 443/2009/CE del 23 aprile 2009 che definisce i livelli di prestazione in materia di emissioni delle au-

tovetture nuove nell'ambito dell'approccio comunitario integrato finalizzato a ridurre le emissioni di CO₂ dei veicoli leggeri.

- Regolamento 713/2009/CE del 13 luglio 2009 che istituisce un'Agenzia per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia.
- Comunicazione della Commissione del 3 marzo 2010: "Europa 2020: Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva". [COM(2010) 2010 def.].
- Comunicazione della Commissione del 9 marzo 2010: "La politica internazionale sul clima dopo Copenhagen: intervenire subito per dare nuovo impulso all'azione globale sui cambiamenti climatici." [COM(2010) 86].
- Comunicazione della Commissione del 28 aprile 2010: "Una strategia europea per i veicoli puliti ed efficienti sul piano energetico". [COM(2010) 186].
- Direttiva 2010/30/UE del 19 maggio 2010 concernente l'indicazione del consumo di energia e di altre risorse dei prodotti connessi all'energia, mediante l'etichettatura e informazioni uniformi relative ai prodotti (rifusione).
- Direttiva 2010/31/UE del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia (rifusione).
- Comunicazione della Commissione del 28 ottobre 2010: "Una politica industriale integrata per l'era della globalizzazione. Riconoscere il ruolo centrale di concorrenzialità e sostenibilità". [COM(2010) 614].
- Comunicazione della Commissione del 10 novembre 2010: "Energia 2020 – Una strategia per un'energia competitiva, sostenibile e sicura". [COM(2010) 639 def.].

4.2 Il quadro nazionale

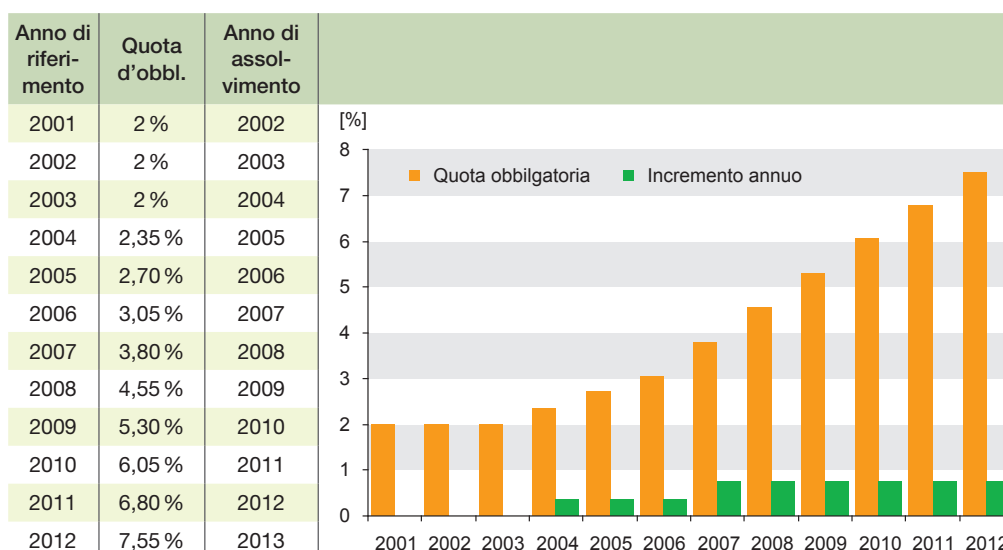
In ambito nazionale, dal 2002 i grandi produttori di energia da fonti non rinnovabili hanno l'obbligo, in virtù del Decreto Legislativo 79/1999¹, di immettere nella rete elettrica nazionale una quota di energia prodotta da fonti rinnovabili (tabella 4-2). La quota viene calcolata sulla base della produzione di energia elettrica e delle importazioni necessarie e ha carattere progressivo (incremento dello 0,35 % annuo nel triennio 2004–2006, incremento dello 0,75 % dal triennio 2007–2012).

4.2.1 Le misure nazionali di sostegno all'energia verde

Sono stati introdotti diversi assi di sostegno per la promozione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (tabella 4-3):

- Certificati Verdi;
- Tariffa omnicomprensiva per piccoli impianti;
- Conto energia fotovoltaico (tabella 4-4);
- Scambio sul posto;
- Ritiro dedicato da parte del GSE (Gestore Servizi Energetici) a un prezzo prestabilito.

Tabella 4-2:
Aumento annuo della "quota d'obbligo" ai sensi del Decreto Legislativo 79/1999 (GSE 2010).



¹ Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79: Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica. Pubblicato nella G.U. n. 75 del 31 marzo 1999.

4.2.1.1 I certificati verdi

I certificati verdi sono titoli comprovanti la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. I certificati verdi possono essere impiegati su un mercato “volontario” per la corrente verde o avere validità di certificazione nel quadro di un sistema che preveda l'introduzione per legge di quote obbligatorie di energia rinnovabile (regime delle quote). Questi certificati sono rilasciati sulla base dell'energia netta prodotta dall'impianto, ossia l'energia effettiva misurata ai morsetti del gruppo di generazione al netto delle perdite ai trasformatori, in fase di produzione o lungo la rete.

In Italia i certificati verdi sono stati introdotti con il Decreto Legislativo n. 79/1999 e sono stati in seguito più volte oggetto di modifiche. L'ultima variazione risale alla Legge Finanziaria 2008². La taglia prevista per i certificati verdi è stata prima abbassata da 100 MWh a 50 MWh³ per passare poi, con la Finanziaria 2008, a 1 MWh. Il periodo di incentivazione è stato esteso a 15 anni e il numero dei certificati assegnati è stato articolato in base alla fonte di energia

rinnovabile utilizzata. Inoltre, è possibile realizzare un profitto tramite la valorizzazione dell'energia prodotta, un'opportunità che permane anche una volta terminato il periodo di incentivazione. La vendita dei certificati verdi è regolata in Italia dal Gestore dei Mercati Energetici. Per gli impianti solari è previsto invece un sistema di incentivi ad hoc (Conto Energia).

4.2.1.2 La tariffa omnicomprensiva

Per i piccoli impianti è stato introdotto un nuovo regime di incentivazione alternativo ai certificati verdi, la cosiddetta “tariffa omnicomprensiva”. Questa tariffa è valida per gli impianti con una potenza nominale non superiore a 1 MW (200 kW nel caso di impianti eolici) entrati in esercizio in data successiva al 31 dicembre 2007. La tariffa è calcolata sulla base dell'energia elettrica effettivamente immessa nella rete. La tariffa rappresenta al tempo stesso una misura di incentivazione e consente inoltre di conseguire ricavi dalla vendita di energia (tabella 4-5).

Tabella 4-3:
Schema degli incentivi e della tariffazione per l'energia da fonti rinnovabili in vigore dal 31/12/2007 (esclusa l'energia solare) (GSE 2010).

Periodo di esercizio [anni]	A) Qualsiasi taglia di potenza		B) Solo per gli impianti più piccoli (in alternativa allo schema A)	
	Incentivo	Valorizzazione energia	Incentivo	Valorizzazione energia
0-15	Vendita CV attribuiti (distinti per le diverse fonti)	Autoconsumo e libero mercato oppure Ritiro dedicato*	Tariffa omnicomprensiva di ritiro dell'energia immessa in rete (distinta per le diverse fonti)	
Dopo	–	oppure Scambio sul posto**	–	Autoconsumo e libero mercato oppure Ritiro dedicato oppure Scambio sul posto***

*) potenza nominale < 1 MW (< 200 kW per impianti eolici on-shore).

**) potenza nominale di 10 MVA o di qualsiasi potenza nel caso di fonti rinnovabili non programmabili.

***) potenza nominale < 200 kW.

Tabella 4-4:
Incentivi e tariffazione per l'energia prodotta da impianti solari (GSE 2010).

Periodo di esercizio [anni]	Incentivo	Valorizzazione energia
0-X*	Tariffe del conto energia attribuite all'energia prodotta	Autoconsumo e libero mercato oppure Ritiro dedicato oppure Scambio sul posto**
Dopo	–	

*) X=20 per gli impianti fotovoltaici; X=25 per impianti solari termodinamici.

**) Di potenza non superiore a 20 kW se entrati in esercizio entro il 31/12/2007; di potenza non superiore a 200 kW se entrati in esercizio dopo il 31/12/2007.

2 Legge 24 dicembre 2007, n. 244: Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008). Pubblicata nella G.U. n. 300 del 28 dicembre 2007.

3 Legge 23 agosto 2004, n. 239: Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia. Pubblicata nella G.U. n. 215 del 13 settembre 2004.

Tabella 4–5:

Tariffa omnicomprensiva per l'immissione di energia da fonti rinnovabili ai sensi della Finanziaria 2008⁴ e successive modifiche⁵.

Fonte	Tariffa [€/MWh]
Energia da impianti eolici < 200 kW	300
Geotermia	200
Moto ondoso e mareomotrice	340
Energia idraulica	220
Biogas e biomassa (eccetto biocarburanti liquidi ma compresi oli vegetali)	280
Gas di discarica e gas residuati dai processi di depurazione	180

4.2.1.3 Conto energia

Il Conto energia è un meccanismo di incentivazione che prevede l'emissione di tariffe vantaggiose per l'energia prodotta per un determinato periodo di tempo. Non prevede alcun incentivo per gli investimenti negli impianti. I criteri per l'incentivazione degli impianti fotovoltaici validi dal 2007 al 2010 sono stati fissati dal Decreto del 19 febbraio 2007⁶ (Conto Energia). I criteri in esso contenuti sono da ritenersi validi per impianti realizzati entro il 31 dicembre 2010 ed entrati in esercizio entro e non oltre il 30 giugno 2011. Il Decreto del 6 agosto 2010⁷ ha modificato questi criteri. All'inizio del 2011 in Italia ci fu un aumento dei toni di contestazione riguardanti le spese smisurate per il bilancio pubblico e di sfiducia verso lo scarso orientamento regionale economico del Conto energia. Per questo motivo il 5 maggio 2011 venne approvato il quarto Conto energia⁸ con il quale vennero tagliati nuovamente gli incentivi per il fotovoltaico. Per il consumatore la quantità annuale di costi accumulati in base all'art. 1 di questa direttiva dovrebbero limitarsi a 6–7 miliardi di euro. Le nuove disposizioni verranno applicate per impianti che entreranno in esercizio tra il 31 maggio 2011 e il 31 maggio 2016.

Il quarto Conto energia si prefigge la meta di fare entrare in funzione in Italia, entro la fine del 2016, impianti fotovoltaici con un rendimento totale di 23 GW. Nel quarto Conto energia le nuove tariffe favoriscono i piccoli impianti. In base all'art. 8 i grandi impianti che entreranno in funzione a partire dal 31.08.2011, dovranno essere registrati in un apposito registro. Il G.S.E. (Gestione Servizi Energetici) stabilirà in seguito, su basi di priorità, la graduatoria. Vengono definiti

grandi impianti gli impianti su edifici con una potenza maggiore di 1.000 kW oppure per altri impianti quelli con una potenza installata maggiore di 200 kW.

Tramite le nuove tariffe (tabella 4–6) vengono favoriti inoltre impianti fotovoltaici su edifici. In questo modo si vogliono ridurre da un punto di vista paesaggistico gli effetti negativi creati dai parchi solari. Proprio in riferimento alla strada intrapresa dalla Provincia di vietare installazioni nel paesaggio questa disposizione risulta vantaggiosa. Con il 2013 si modificherà radicalmente il sistema incentivante e verrà copiato il modello germanico. Le quote di sovvenzioni verranno associate alla potenza totale installata, stabilita nel rispettivo periodo. In questo modo verranno limitate le sovvenzioni e le spese globali.

Per l'anno 2013 il limite massimo di sovvenzioni nazionali per gli impianti entrati in esercizio è di 240 milioni di euro. Questo verrà ridotto entro il secondo semestre del 2016 a 86 milioni di euro. Il superamento delle soglie massime nei rispettivi periodi comporta un'ulteriore riduzione delle tariffe incentivanti.

Per impianti integrati (edifici) e impianti fotovoltaici a concentrazione la soglia massima di sovvenzione sarà con il primo semestre 2013 tra i 19 e 22 milioni di euro, con il secondo semestre 2013 tra i 26–30 milioni di euro, con il primo semestre 2014 di 32–37 milioni di euro e con il secondo semestre 2014 tra i 38–44 milioni di euro a seconda del tipo di impianto.

Con il 2013 le tariffe assumono un valore omnicomprensivo sull'energia immessa in rete. Sulla quota di energia autoconsumata viene attribuita una tariffa specifica (tabella 4–7).

Premi aggiuntivi

L'articolo 14 del Conto energia IV prevede per alcuni casi specifici un contributo per l'installazione di impianti fotovoltaici nella misura indicata:

- nella misura del 5 % della tariffa approvata per impianti non su edifici qualora i medesimi impianti siano ubicati in zone classificate e definite dal piano urbanistico come

4 Legge 24 dicembre 2007, n. 244: Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008). Pubblicata nella G.U. n. 300 del 28 dicembre 2007.
5 Legge 23 giugno 2009, n. 99: Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia. Pubblicata nella G.U. n. 176 del 31 luglio 2009.
6 Decreto ministeriale 19 febbraio 2007: Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare in attuazione dell'articolo 7 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Pubblicato nella G.U. n. 45 del 23 febbraio 2007.
7 Decreto ministeriale 6 agosto 2010: Incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare. Pubblicato nella G.U. n. 197 del 24 agosto 2010.
8 Decreto ministeriale 5 maggio 2011: Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici – quarto Conto energia. Pubblicato nella G.U. n. 109 del 12 maggio 2011.

Tabella 4-6: Le tariffe incentivanti previste dal nuovo Decreto Ministeriale del 5 maggio 2011 per l'energia prodotta da impianti fotovoltaici.

Tariffe incentivanti secondo il Conto energia III, 2010 in €/kWh, valide fino al 31.05.2011						
Potenza in kW	Entrata in esercizio prima del 30.04.2011					
	su edifici			sul terreno		
1 < P < 3	0,402			0,362		
3 < P < 20	0,377			0,339		
20 < P < 200	0,358			0,321		
200 < P < 1000	0,355			0,314		
1000 < P < 5000	0,351			0,313		
P > 5000	0,333			0,297		
Tariffe incentivanti secondo il Conto energia IV, 2011 in €/kWh, valide dal 01.06.2011						
Potenza in kW	Entrata in esercizio entro giugno 2011		Entrata in esercizio entro luglio 2011		Entrata in esercizio entro agosto 2011	
	su edifici	altri	su edifici	altri	su edifici	altri
1 < P < 3	0,387	0,344	0,379	0,337	0,368	0,327
3 < P < 20	0,356	0,319	0,349	0,312	0,339	0,303
20 < P < 200	0,338	0,306	0,331	0,300	0,321	0,291
200 < P < 1000	0,325	0,291	0,315	0,276	0,303	0,263
1000 < P < 5000	0,314	0,277	0,298	0,264	0,280	0,250
P > 5000	0,299	0,264	0,284	0,251	0,269	0,238
Potenza in kW	Entrata in esercizio entro settembre 2011		Entrata in esercizio entro ottobre 2011		Entrata in esercizio entro novembre 2011	
	su edifici	altri	su edifici	altri	su edifici	altri
1 < P < 3	0,361	0,316	0,320	0,281	0,298	0,261
3 < P < 20	0,325	0,289	0,288	0,256	0,268	0,238
20 < P < 200	0,307	0,271	0,272	0,240	0,253	0,224
200 < P < 1000	0,298	0,245	0,265	0,210	0,246	0,189
1000 < P < 5000	0,278	0,243	0,233	0,201	0,212	0,181
P > 5000	0,264	0,231	0,221	0,191	0,191	0,172
Potenza in kW	Entrata in esercizio entro dicembre 2011					
	su edifici			altri		
1 < P < 3	0,298			0,261		
3 < P < 20	0,268			0,238		
20 < P < 200	0,253			0,224		
200 < P < 1000	0,246			0,189		
1000 < P < 5000	0,212			0,181		
P > 5000	0,199			0,172		
Potenza in kW	Entrata in esercizio 1° semestre 2012		Entrata in esercizio 2° semestre 2012			
	su edifici	altri	su edifici	altri		
1 < P < 3	0,274	0,240	0,252	0,221		
3 < P < 20	0,247	0,219	0,227	0,202		
20 < P < 200	0,233	0,206	0,214	0,189		
200 < P < 1000	0,224	0,172	0,202	0,155		
1000 < P < 5000	0,182	0,156	0,164	0,140		
P > 5000	0,171	0,148	0,154	0,133		

Tabella 4-7:

Le tariffe valide a partire dal 2013 previste dal nuovo Decreto Ministeriale del 5 maggio 2011 in €/kWh.

	Impianti su edifici		Altri impianti	
	Tariffa omni-comprendiva	Tariffa autoconsumo	Tariffa omni-comprendiva	Tariffa autoconsumo
1 < P < 3	0,375	0,230	0,346	0,201
3 < P < 20	0,352	0,207	0,329	0,184
20 < P < 200	0,299	0,195	0,276	0,172
200 < P < 1000	0,281	0,183	0,239	0,141
1000 < P < 5000	0,277	0,149	0,205	0,127
P > 5000	0,218	0,140	0,199	0,121

(zone) industriali, cave esaurite, discariche oppure zone contaminate.

- nella misura del 5 % della tariffa approvata per la costruzione di piccoli impianti, realizzati da comuni con una popolazione inferiore ai 5.000 abitanti, sulla base dell'ultimo censimento ISTAT, effettuato prima della presentazione della domanda.
- nella misura del 10 % della tariffa approvata per impianti il cui costo di investimento sia per non meno del 60 % riconducibile ad un impianto realizzato all'interno dell'Unione Europea.
- nella misura di 5 centesimi di euro/kWh per gli impianti su edifici installati in sostituzione o per il risanamento di coperture o strutture contenenti amianto.
- impianti dei quali i moduli sono parte di barriere acustiche, serre, tettoie delle fermate o pergole, viene assegnata come tariffa il valore matematico medio fra le quote di incentivazione per impianti su edifici e di altri impianti della stessa categoria di rendimento. Nelle serre la copertura non può superare il 50 %.

Gli incentivi previsti dal Conto energia IV non sono cumulabili con gli incentivi per l'utilizzo delle fonti rinnovabili previsti dalla Legge provinciale del 7 luglio 2010, n. 9.

4.2.1.4 Scambio sul posto

Lo scambio sul posto consiste nella valorizzazione dell'energia prodotta e immessa nella rete elettrica secondo un criterio di compensazione economica con il valore dell'energia prelevata dalla rete. La delibera n. 28⁹ del 2006 definisce le condizioni di base per la stipula del contratto tra i gestori della rete e i produttori di energia da fonti rinnovabili (< 20 kW).

4.2.1.5 Ritiro dedicato da parte del GSE (Gestore Servizi Energetici) a un prezzo prestabilito

Il ritiro dedicato dell'energia elettrica rappresenta una procedura semplificata destinata ai produttori di elettricità da fonti rinnovabili per il collocamento sul mercato dell'energia elettrica prodotta, in alternativa agli accordi bilaterali o alla vendita diretta in borsa. Hanno diritto ad accedere alla procedura i gestori di impianti con una potenza nominale inferiore a 10 MVA o di qualsiasi potenza in caso di impianti che producono energia da fonti rinnovabili non programmabili.

4.2.2 Efficienza energetica degli edifici

Il rendimento energetico nel settore edile è disciplinato dal Decreto Legislativo 192/2005¹⁰, modificato dal Decreto Legislativo n. 311/2006¹¹. Il Decreto nazionale introduce l'attestato di rendimento energetico dell'edificio come strumento unitario per la stima del valore degli immobili. La certificazione energetica di un immobile ha una validità di dieci anni ed è obbligatoria:

- dal 01/07/2009 per la vendita di immobili e
- dal 01/07/2010 per l'affitto di immobili.

La certificazione è inoltre necessaria per usufruire delle detrazioni IRPEF nella misura del 55 % (max. 100.000 € per interventi volti a ridurre il fabbisogno energetico invernale di un edificio, max. 60.000 € per interventi di isolamento termico e impianti solari, max. 30.000 € per caldaie a condensazione). La detrazione fiscale è stata autorizzata dalla finanziaria 2006¹², art. 1, par. 344 e 345. Questa agevolazione fiscale destinata agli interventi di risparmio energetico è sta-

9 Delibera n. 28/06 del 13 febbraio 2006: Condizioni tecnico-economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 kW, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Pubblicato il 13 febbraio 2006, online sul sito www.autorita.energia.it e nella G.U. n. 55 del 7 marzo 2006.

10 Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192: Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia. Pubblicato nella G.U. n. 222 del 23 settembre 2005.

11 Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311: Disposizioni correttive e integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia. Pubblicata nella G.U. n. 26 del 1 febbraio 2007.

12 Legge 27 dicembre 2006, n. 296: Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2007). Pubblicata nella G.U. n. 299 del 27 dicembre 2007.

Tabella 4-8:

Panoramica dei coefficienti di trasmittanza termica previsti ai sensi del nuovo Decreto del 26 gennaio 2010.

Zona climatica	Strutture opache verticali (muri)		Strutture opache orizzontali o inclinate				Finestre comprensive di infissi	
	vecchio	nuovo	Coperture		Pavimenti*		vecchio	nuovo
A	0,56	0,54	0,34	0,32	0,59	0,60	3,9	3,7
B	0,43	0,41	0,34	0,32	0,44	0,46	2,6	2,4
C	0,36	0,34	0,34	0,32	0,38	0,40	2,1	2,1
D	0,30	0,29	0,28	0,26	0,30	0,34	2,0	2,0
E	0,28	0,27	0,24	0,24	0,27	0,30	1,6	1,8
F	0,27	0,26	0,23	0,23	0,26	0,28	1,4	1,6

* Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno

ta protratta fino alla fine del 2010 dalla Finanziaria 2008¹³. La misura non è cumulabile con gli incentivi regionali.

La Finanziaria 2011 ha prorogato di un anno (fino al 31.12.2011) la detrazione IRPEF del 55 % delle spese sostenute per la riqualificazione energetica degli edifici. L'art. 48 della nuova legge¹⁴ riprende i criteri del vecchio testo di legge ma prevede che le spese sostenute potranno essere portate in detrazione in dieci anni e non più in cinque, con un evidente minore beneficio per i consumatori. Se tuttavia l'inflazione rimarrà ferma anche in futuro agli attuali livelli, gli svantaggi dovrebbero comunque essere contenuti.

Il decreto del 26 gennaio 2010 ha adeguato i valori relativi all'isolamento termico degli edifici definiti nel decreto dell'11 marzo 2008¹⁵ (tabella 4-8). I coefficienti di isolamento termico variano a seconda delle zone climatiche. Si noti che già nel 2008 l'Italia era suddivisa in sei aree climatiche.

Il Decreto Legislativo n. 28¹⁶ del 3 marzo 2011 per l'attuazione in Italia della Direttiva CE n. 28 del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, disciplina, agli artt. da 5 a 7, le procedure di autorizzazione, mirando a snellire le procedure.

L'art. 10 del decreto stabilisce che gli impianti solari fotovoltaici con moduli collocati a terra in aree agricole non possano avere una potenza nominale superiore a 1 MW e prescrive, nel caso di terreni appartenenti al medesimo

proprietario, che gli impianti siano collocati ad una distanza non inferiore a 2 chilometri. Inoltre non deve essere destinato all'installazione degli impianti più del 10 per cento della superficie del terreno agricolo nella disponibilità del proponente. Questi limiti di cui non si applicano ai terreni abbandonati da almeno cinque anni.

Ai sensi dell'art. 11 i progetti di edifici di nuova costruzione e quelli relativi a ristrutturazioni rilevanti degli edifici esistenti devono prevedere che il fabbisogno di energia termica (per il riscaldamento e il raffrescamento) ed energia elettrica sia coperto almeno in parte mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili. Dal 31 maggio 2012 almeno il 50 % dell'energia necessaria per la copertura del fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda dovrà provenire da fonti rinnovabili. In merito alla copertura con fonti rinnovabili della richiesta di energia per il riscaldamento e il raffrescamento si applicano inoltre i seguenti valori minimi:

- dal 31 gennaio 2012 20 %
- dal 1° gennaio 2014 35 %
- dal 1° gennaio 2017 50 %.

L'art. 12 prevede che i progetti di ristrutturazione su edifici esistenti che assicurino una copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento in misura superiore di almeno il 30 per cento rispetto ai valori minimi di cui all'art. 11, beneficino di un bonus volumetrico del 5 per cento. I soggetti pubblici possono concedere a terzi superfici di proprietà per la realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

L'art. 13 apporta le seguenti modifiche al Decreto Legislativo 23 settembre 2005, n. 192: a partire dal 29 marzo nei contratti di compravendita o di locazione di edifici o di singole unità immobiliari va inserita apposita clausola con la quale l'acquirente o il conduttore danno atto di aver ricevuto le informazioni e la documentazione in ordine alla certificazione energetica degli edifici. Dal 2012 negli annunci commerciali di vendita di immobili dovrà essere riportato l'indice di prestazione energetica dell'edificio.

¹³ Legge 24 dicembre 2007, n. 244: Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008). Pubblicata nella G.U. n. 300 del 28 dicembre 2007.

¹⁴ Legge 13 dicembre 2010, n. 220: Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge di stabilità 2011). Pubblicata nella G.U. n. 297 del 21 dicembre 2010.

¹⁵ Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a) della legge 24 dicembre 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della legge 27 dicembre 2006, n. 296, Decreto 11 marzo 2008.

¹⁶ Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE. Pubblicato nella G.U. n. 71, del 28 marzo 2011.



L'art. 15 fornisce indicazioni in merito alla formazione professionale del personale addetto alle attività di installazione e di manutenzione di caldaie, caminetti e stufe a biomassa, di impianti solari fotovoltaici e termici, di sistemi geotermici a bassa entalpia e di pompe di calore. Le Regioni e le Province autonome devono attivare un programma di formazione specifico e rilasciano ai partecipanti attestati ufficiali di qualifica professionale.

L'art. 22 stabilisce che le infrastrutture destinate all'installazione di reti di distribuzione per il teleriscaldamento e il teleraffrescamento siano assimilate ad ogni effetto alle opere di urbanizzazione primaria. Il titolo V (da art. 24 ad art. 33) del decreto definisce e coordina i diversi regimi di sostegno applicati all'energia prodotta da fonti rinnovabili.

L'art. 34 aggiorna le modalità di rilascio, riconoscimento e utilizzo della garanzia di origine dell'energia da fonti rinnovabili. La garanzia di origine ha esclusivamente lo scopo di consentire ai fornitori di energia elettrica di provare ai clienti finali la quota di energia da fonti rinnovabile presente nel proprio mix energetico.

L'art. 37 consente alle Regioni e alle Province autonome di concludere accordi per il trasferimento di determinate quote di energia rinnovabile. Tale possibilità è data se l'ente territoriale che cede le quote ha già raggiunto i propri obiettivi di risparmio energetico che saranno valutati sulla base del metodo prescritto all'art. 40, par. 5. L'art. 40 disciplina il monitoraggio dello stato di sviluppo delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica ma ha altresì lo scopo di verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati dalle norme europee (EU 2020).

4.2.3 La strategia energetica nazionale

È attualmente in corso di elaborazione una strategia energetica nazionale che si fonda principalmente sui seguenti obiettivi strategici:

- miglioramento della sicurezza di approvvigionamento, alla luce della forte dipendenza dell'Italia dall'importazione di energia elettrica;
- riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, per contribuire all'affermazione in Italia di un'economia a basse emissioni di CO₂ e al rispetto degli impegni presi in materia;
- miglioramento della competitività dell'industria e del commercio tramite il sostegno della domanda di tecnologie nel settore delle energie rinnovabili e tramite l'innovazione tecnologica.

4.2.4 Il piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili

Il 10 giugno 2010 è stato presentato a Roma il Piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili, ai sensi della direttiva europea 2009/28/CE. Tramite l'attuazione delle misure in esso contenute, dal 2020 l'Italia dovrà coprire il 17 % del fabbisogno energetico totale con energia proveniente da fonti rinnovabili (2005: 4,91 %). Per quanto riguarda l'energia elettrica, la percentuale dovrebbe passare dal 16,29 % al 28,97 %. È previsto un aumento della percentuale di energia eolica dallo 0,74 % al 6,59 % e di energia solare dallo 0,01 % al 3,1 % (Ministero per lo Sviluppo 2010).

Nel 2005, il consumo finale lordo di energia ammontava in Italia a un totale di 141,2 Mtep. Stando alle tendenze in atto (incluse le misure già definite), le previsioni indicano un progressivo incremento del fabbisogno energetico lordo che raggiungerebbe nel 2020 quota 166,5 Mtep, un valore che impedirebbe di tenere fede agli impegni assunti in ambito europeo. Nel 2008, il fabbisogno energetico lordo era sceso a 131,6 Mtep per effetto della crisi economica. L'adozione di ulteriori misure e l'assunzione di ulteriori sforzi in merito consentirebbero di contenere il fabbisogno energetico lordo previsto per il 2020 a circa 131,2 Mtep (Ministero dello Sviluppo economico 2010). Il piano d'azione orienta le misure previste sostanzialmente lungo due direttrici:

- miglioramento della governance a livello istituzionale
- politiche di settore.

Per quanto concerne il miglioramento della governance, si tratta di conciliare al meglio la politica energetica con le esigenze di altri ambiti quali le politiche economiche, ambientali e in materia di innovazione e con gli enti subordinati (regioni, province), al fine di promuovere un'armonizzazione dei programmi, delle normative e delle procedure pubbliche. Non da ultimo, sarà introdotto un meccanismo di *burden sharing* regionale, che consenta una ripartizione adeguata delle responsabilità tra tutte le istituzioni coinvolte.

Nel quadro delle politiche di settore saranno definite misure volte ad accrescere la quota di energie rinnovabili impiegata e a incrementare l'efficienza energetica. Nel settore dei trasporti hanno priorità l'impiego di biocarburanti, l'incremento dell'efficienza energetica e lo sviluppo della mobilità elettrica. Il consumo energetico finale deve attingere sempre di più a fonti di energia rinnovabili; è essenziale inoltre modernizzare le linee di trasmissione e colmare il divario tra produttori e consumatori tramite il ricorso a misure tecnologiche adeguate (*smart grid*). Gli strumenti di incentivazione per la produzione di energia elettrica verde attualmente in vigore sono ritenuti sufficienti (cap. 4.2.1). L'Italia intende però strutturare questi strumenti in maniera più programmabile per i potenziali utenti e accrescerne ulteriormente

l'efficienza. Si prevede che l'Italia raggiungerà presto la *grid parity* in alcune tecnologie, ossia un livello di prezzo a partire dal quale gli investimenti iniziano a essere redditizi senza ulteriori incentivi.

Per quanto concerne il rendimento energetico (isolamento degli edifici) e la produzione di freddo e calore a partire da fonti energetiche rinnovabili, le agevolazioni fiscali introdotte nel 2007 si sono rivelate particolarmente efficaci. Il piano suggerisce di mantenere questo strumento per il futuro, anche se è necessario ripensare le detrazioni, i periodi di detrazione e il limite massimo dei costi ammessi ai fini della detrazione. Sarà invece necessario modificare i certificati bianchi in modo da garantire ai beneficiari tempi di ritorno non superiori ai 10 anni. Per quanto riguarda particolari investimenti con lunghi tempi di ammortamento, sarà opportuno elaborare nuove modalità di agevolazione fiscale.

Nel settore edile è prevista l'introduzione di nuovi standard per incentivare il ricorso a fonti energetiche rinnovabili. Già oggi esiste l'obbligo di coprire il 50 % del fabbisogno di calore degli edifici pubblici (il 20 % nel caso di edifici situati nei centri storici) con energia prodotta da fonti rinnovabili. Per la riqualificazione energetica degli edifici pubblici dovrà essere istituito un fondo di rotazione.

Per quanto attiene alle linee di trasmissione dell'energia, è essenziale promuovere la modernizzazione delle stesse e lo sviluppo di reti intelligenti. Se si riesce a garantire la sicurezza della rete, sarà possibile assegnare una maggiore priorità di accesso alla rete all'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e abbattere sostanzialmente i relativi costi di accesso. Nel caso in cui non sia possibile immettere sulla rete energia rinnovabile per via di problemi di capacità della rete, la responsabilità delle perdite sarà di pertinenza del gestore della rete.

Nel settore dei trasporti, la misura più importante prevista dal piano è l'immissione in commercio obbligatoria dei biocarburanti accanto ai carburanti. La percentuale ammonta per il 2010 al 3,5 % e dovrebbe aumentare nei prossimi due anni di almeno 0,5 % l'anno.

4.2.5 La normativa in Trentino

La Provincia Autonoma di Trento ha approvato il 9 marzo 2010 una legge provinciale sulla tutela del clima (LP 9 marzo 2010, n. 5, Il Trentino per la protezione del clima), con l'obiettivo di sviluppare strategie per una protezione del clima a lungo termine e adottare misure per la riduzione delle emissioni di CO₂ e di altri gas climalteranti di almeno il 90 % rispetto ai valori registrati nel 1990 entro il 2050 (di almeno il 50 % rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030).

Un programma di monitoraggio sistematico dovrà documentare l'andamento del clima e i suoi effetti sull'ambiente in Trentino. Il monitoraggio sarà effettuato a cura degli enti esistenti con il supporto delle infrastrutture disponibili. È prevista inoltre la creazione di un nuovo centro di ricerca per le energie rinnovabili presso l'Università degli studi di Trento, tra i cui compiti rientrerà la ricerca di soluzioni localmente idonee per l'approvvigionamento energetico dell'economia trentina.

Prevista è inoltre l'istituzione di un comitato provinciale per la promozione dello sviluppo sostenibile e la protezione del clima. Per determinati progetti sarà infatti necessario presentare non solo la valutazione di impatto ambientale e la valutazione ambientale strategica, ma anche il consumo energetico previsto e l'impatto sul clima.

4.3 Obiettivi da convenzioni transfrontaliere nell'arco alpino

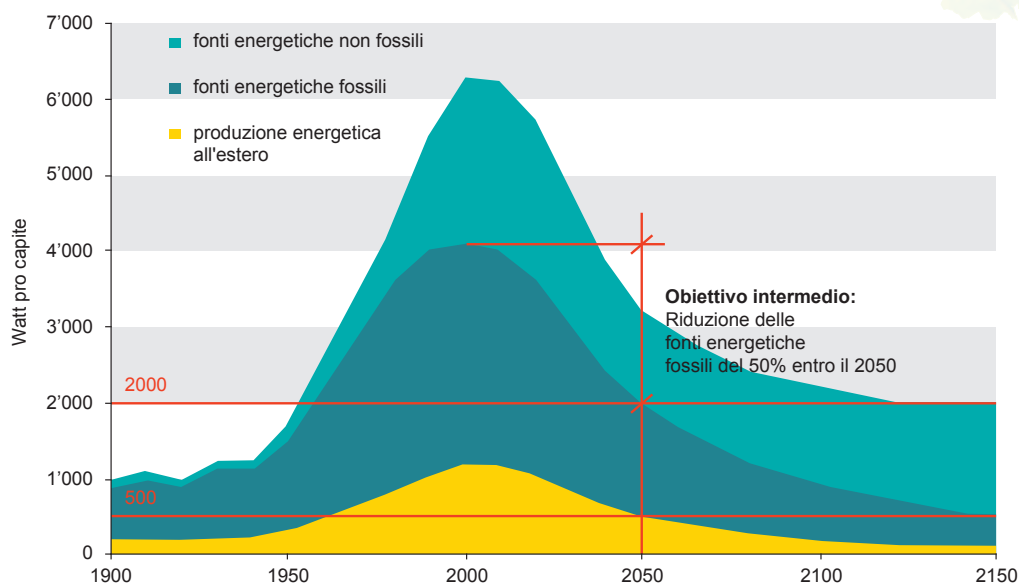
4.3.1 Il modello energetico dell'ARGE-Alp

La "economia energetica" è un tema centrale anche per ARGE-Alp (Comunità di Lavoro delle Regioni Alpine), fondata nel 1972. Le regioni e i paesi aderenti alla comunità hanno fissato una serie di obiettivi specifici per l'arco alpino per i propri ambiti di pertinenza oltre agli obiettivi generali in materia di consumo energetico, utilizzo razionale dell'energia e risparmio energetico:

- il ricorso a tutte le valide opportunità esistenti nell'arco alpino per lo sfruttamento dell'energia;
- la promozione dell'impiego mirato delle diverse fonti energetiche e lo sfruttamento del potenziale di risparmio esistente;
- l'utilizzo regolato in base ai bisogni effettivi delle riserve idroelettriche esistenti, nel rispetto delle specificità ecologiche, naturali e paesaggistiche;
- lo sfruttamento di tutte le possibilità esistenti per una trasmissione dell'energia elettrica che abbia il minore impatto possibile sull'ambiente circostante.

Nel 2009 le regioni facenti capo all'ARGE-Alp hanno elaborato un documento sulla politica energetica (Arge Alp 2009) che propone la realizzazione della "Società da 2000 Watt" come visione a lungo termine per le regioni dell'arco alpino centrale. Il modello della Società da 2000 Watt, un progetto sviluppato per la Svizzera presso il Politecnico Federale di Zurigo (ETH Zürich), mira all'adozione di un approccio sostenibile alle risorse naturali e di un consumo energetico rispettoso del clima (Novatantis, 2004, Koschenz & Pfeiffer 2005) e rappresenta inoltre il primo progetto a lungo termine.

Figura 4-3:
La curva di riduzione nel processo verso una "Società da 2000 Watt" in Svizzera (Novatlantis 2004).



Secondo il progetto, il consumo energetico svizzero pro capite, incluso il settore dei trasporti, dovrebbe diminuire entro il 2100 a 17.500 kWh l'anno per abitante, corrispondente a una potenza continua annua di 2.000 Watt a persona (figura 4-3). Rapportato all'Europa centrale, questo significa ridurre il consumo energetico in media a un terzo dei livelli attuali. Contestualmente, è prevista una riduzione delle emissioni di CO₂ a una tonnellata l'anno pro capite. In ultima analisi, questo significherebbe che solo un quarto della potenza continua per persona sarebbe coperto da fonti energetiche fossili.

Per raggiungere l'obiettivo sono necessari 100 anni perché questo richiede un rigoroso adeguamento delle infrastrutture, ulteriori innovazioni, un cambiamento di tutta una serie di abitudini ormai consolidate e un'importante trasformazione culturale.

Obiettivo intermedio per la Svizzera è la riduzione della potenza continua dagli attuali circa 5.000 Watt/persona (5.000 Watt + 1000 Watt di importazione netta di energia grigia) a 3.500 Watt/persona entro il 2050. La quota coperta da energia di origine fossile dovrebbe passare dai 3.000 Watt odierni a 1.500 Watt pro capite. Il raggiungimento di questi obiettivi dovrebbe avvenire attraverso:

- un incremento dell'efficienza energetica e dei materiali;
- la riduzione delle fonti energetiche di origine fossile tramite un incremento dell'efficienza e la loro sostituzione con fonti rinnovabili;
- l'adozione di nuovi stili di vita e nuove forme di impresa – parola d'ordine: utilizzare e non possedere;
- una professionalizzazione nel settore della pianificazione e degli investimenti e della gestione di edifici e impianti.

Secondo gli scienziati dell'ETH di Zurigo questa visione è perfettamente attuabile senza eccessive rinunce per quanto concerne la qualità della vita (Novatlantis 2005). Zurigo (Bebe et al. 2009), Basilea (Consiglio di Stato del Cantone di Basilea 2005) e Ginevra hanno già avviato l'attuazione del programma per una Società da 2000 Watt con progetti pilota.

4.3.2 Il protocollo energetico e il piano d'azione clima della Convenzione delle Alpi

La convenzione sottoscritta nel 1991 per la tutela delle Alpi (Convenzione delle Alpi) è un accordo vincolante internazionale tra gli stati alpini e l'Unione europea. Con essa, gli stati firmatari si impegnano ad adottare una politica organica per la conservazione e la protezione delle Alpi (art. 2, par. 1). Il documento si articola in una convenzione quadro e una serie di protocolli. L'art. 2, par. 2 delinea l'orientamento di fondo del protocollo energetico. Nell'area alpina è necessario adottare un modello di produzione, distribuzione e sfruttamento dell'energia elettrica che rispetti la natura e il paesaggio e sia sostenibile dal punto di vista ambientale, e promuovere misure che incentivino il risparmio energetico.

In occasione della IX^a Conferenza delle Alpi, tenutasi a Evian il 12 marzo 2009, le parti hanno approvato un "piano d'azione clima". Il documento mira a trasformare l'area alpina in una regione esemplare per quanto concerne la prevenzione dei cambiamenti climatici e l'adattamento ai suoi effetti. Allo scopo dovrebbero contribuire, tra l'altro, l'espansione della rete ecologica, la costruzione di edifici a risparmio energetico, la tutela dai rischi, la borsa dei transiti alpini e un modello di turismo che non incida sul clima.

4.4 Quadro generale delle politiche climatiche

4.4.1 La diagnosi di Copenhagen

Prima dell'inizio del vertice sul clima di Copenhagen (COP15), svoltosi dal 7 al 18 dicembre 2009, gli scienziati di tutto il mondo hanno aggiornato l'ultimo rapporto IPCC in base agli ultimi dati e alle ultime previsioni disponibili (The Copenhagen Diagnosis 2009). Il rapporto mostra che il cambiamento climatico è decisamente più dinamico di quanto si supponesse. Emerge inoltre che le emissioni globali di CO₂ da carburanti fossili nel 2008 superavano di quasi il 40 % i livelli registrati nel 1990. Di conseguenza, è molto probabile (25 % di probabilità) che si verifichi un riscaldamento di oltre 2 °C nell'arco di 20 anni se le emissioni globali attuali si stabilizzeranno su questi valori. Ogni anno che passa senza fare niente per contrastare questo fenomeno, aumenta la probabilità che il riscaldamento superi addirittura i due gradi stimati. L'aumento in questione sarebbe ancora probabile anche nell'ipotesi che dopo il 2030 si azzerassero completamente le emissioni. Se si confrontano i valori rilevati con i diversi scenari previsti nel passato, è chiaro che l'andamento si colloca nell'area più alta delle previsioni relative all'aumento della temperatura (figura 4-4).

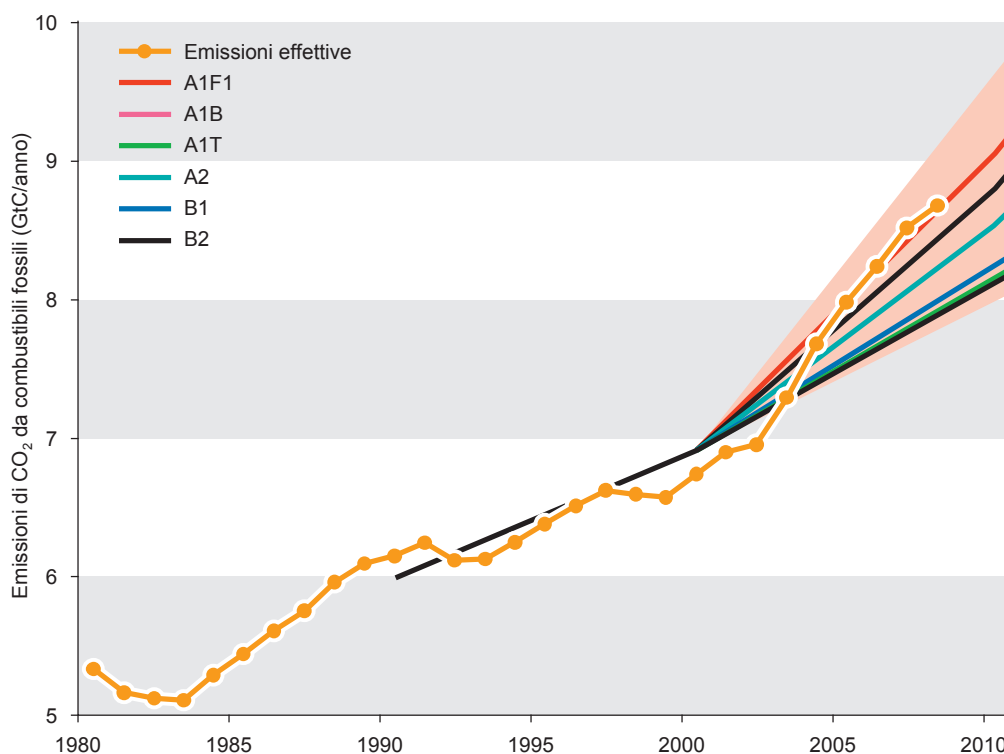
Anche il livello del mare è aumentato negli ultimi 15 anni di 3,4 mm l'anno in media, un dato nettamente superiore alle aspettative, che eccede dell'80 % i valori stimati in base alle simulazioni precedenti dell'IPCC. Questa accelerazione nell'innalzamento del livello del mare corrisponde a un raddoppiamento della quantità d'acqua proveniente dallo scioglimento dei ghiacciai, delle calotte glaciali e dalle coperture di ghiaccio della Groenlandia e dell'Antartide occidentale.

Per riuscire a contenere il riscaldamento globale a massimo 2 °C oltre i valori preindustriali, le emissioni globali dovrebbero raggiungere i valori massimi tra il 2015 e il 2020 e poi diminuire rapidamente. Le emissioni medie annue pro capite dovrebbero pertanto ridursi entro il 2050 a meno di una tonnellata di CO₂.

4.4.2 Il vertice sul clima di Copenhagen (COP15) e Cancun (COP16)

La Conferenza sul clima delle Nazioni Unite ha avuto luogo a Copenhagen dal 7 al 18 dicembre 2009. Obiettivo dichiarato era l'elaborazione di misure globali vincolanti per contenere i cambiamenti climatici a un aumento della temperatura di 2 °C. All'ultimo momento la conferenza ha preso atto di un documento politico che rappresenta una dichia-

Figura 4-4:
Confronto tra le previsioni relative alle emissioni di CO₂ e le emissioni effettive (The Copenhagen Diagnosis, 2009).



razione d'intenti non impegnativa degli stati attestante la volontà di adottare misure per contenere l'aumento della temperatura terrestre a 2 °C ma non fissa alcuna misura concreta.

Entro il 2020 le emissioni di gas a effetto serra dovrebbero essere ridotte come indicato di seguito:

- USA: -17 % rispetto ai valori del 2005 (3-4 % rispetto al 1990)
- Cina: -40-45 % rispetto ai valori del 2005 (in rapporto alla produzione industriale)
- India: -20-25 % rispetto ai valori del 2005
- EU: -20 %, possibilmente -30 % rispetto al 1990
- Giappone: -25 % rispetto al 1990

La Conferenza di Cancun (Messico) del dicembre 2010 si è chiusa con l'approvazione di un testo finale, siglato dai 194 paesi partecipanti, Bolivia esclusa. Il compromesso raggiunto il 12 dicembre 2010 tiene in considerazione i negoziati di entrambi gli orientamenti diplomatici sul clima: da un lato i risultati delle consultazioni dei paesi firmatari del protocollo di Kyoto e dall'altro lato quelli della Convenzione quadro dell'ONU sui cambiamenti climatici (piano d'azione di Bali) a cui aderiscono tutti i 194 stati. In quest'ultimo documento la comunità internazionale dichiara di voler contenere il surriscaldamento del pianeta al di sotto di 2 °C rispetto alle temperature dell'era preindustriale. Questo

obiettivo potrebbe, se necessario e in seguito a riscontri scientifici sui cambiamenti climatici, essere ridotto a 1,5 °C. La Conferenza ha anche previsto l'istituzione di una convenzione quadro per le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici allo scopo di accelerare l'attuazione di tali misure. Per la prima volta viene inoltre riconosciuta anche la responsabilità storica dei paesi industrializzati rispetto al problema dei cambiamenti climatici. Va istituito un fondo globale (*Green Climate Fund*) allo scopo di finanziare le azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. È stata inoltre approvata una risoluzione del Consiglio per i diritti umani dell'ONU secondo cui i cambiamenti climatici rappresenterebbero una violazione dei diritti dell'uomo.

Il protocollo di Kyoto rimanda, invece, all'obiettivo prescritto dalla comunità scientifica secondo cui i paesi industrializzati dovrebbero ridurre le proprie emissioni di gas serra del 25-40 % entro il 2020. I paesi partecipanti alla Conferenza hanno inoltre concordato di considerare il 1990 anno di riferimento per gli obiettivi di riduzione delle emissioni, assicurando di voler prendere in considerazione un'estensione del periodo di vigenza del protocollo di Kyoto.

Prorogato invece all'anno successivo il dibattito su questioni decisive quali i vincoli a cui assoggettare i paesi non firmatari del protocollo di Kyoto.

Glossario

Azioni di adattamento ai cambiamenti climatici

Le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici mirano a contenere le conseguenze negative del cambiamento climatico per una determinata regione. L'attuazione di tali misure non ha alcuna influenza sulle cause che determinano i cambiamenti climatici.

Biocombustibili

I biocombustibili sono i combustibili liquidi o gassosi ottenuti dalle biomasse e utilizzati per i trasporti.

Certificati verdi

Sono attestati ufficiali che certificano la produzione di una certa quantità di energia elettrica (p. es. kilowattore) da fonti di energia rinnovabili.

Consumo finale lordo di energia (direttiva 2009/28/CE)

I prodotti energetici forniti a scopi energetici all'industria, ai trasporti, alle famiglie, ai servizi, all'agricoltura, alla silvicoltura e alla pesca, ivi compreso il consumo di elettricità e di calore del settore energetico per la produzione di elettricità e di calore, nonché le perdite di elettricità e di calore che avvengono durante la distribuzione e la trasmissione.

Edificio a basso consumo energetico

Edificio caratterizzato da un'altissima efficienza energetica complessiva. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura significativa con energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze (direttiva 2010/31/UE).

Efficienza energetica complessiva di un edificio

Indica la quantità di energia, calcolata o misurata, necessaria per soddisfare il fabbisogno energetico connesso ad un uso normale dell'edificio (riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, produzione di acqua calda e illuminazione).

Energia da fonti rinnovabili

Energia proveniente da fonti rinnovabili non fossili, vale a dire energia eolica, solare, aerotermica, geotermica, idrotermica, mareomotrice, idroelettrica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas.

Energia finale

Con il termine energia finale si intende la frazione di energia primaria direttamente utilizzabile dall'utente dopo aver sottratto le perdite di produzione e di trasmissione. L'energia finale rappresenta perciò lo stadio finale di questa catena

energetica. Rispetto al consumo finale lordo, nel valore dell'energia finale sono già state sottratte le perdite di trasmissione e di distribuzione, il consumo proprio del settore energetico, i prodotti petroliferi non energetici ottenuti dal processo di raffinazione (bitume, lubrificanti, ecc.), nonché i prodotti necessari alla produzione di elettricità e di calore.

Energia grigia ed emissioni grigie

Per energia grigia si intende la frazione di energia contenuta e – rispettivamente – emissioni prodotte da merci e servizi importati, che quindi non compaiono nel bilancio regionale altoatesino. Il rilevamento dei valori di energia grigia per l'Alto Adige è estremamente complesso. Poiché l'Alto Adige importa da altre regioni prodotti e servizi ad alto consumo di energia (p. es. veicoli, acciaio), in linea di principio sarebbe importante rilevare questa quota.

Energia primaria

Con il termine energia primaria ci si riferisce all'energia contenuta nelle fonti energetiche presenti in natura. Alcuni esempi di energia primaria sono (figura 5-1):

- energia fossile (carbon fossile, petrolio greggio, gas naturale)
- biomassa (legno, piante)
- energia eolica
- energia idroelettrica
- energia solare (irraggiamento solare utilizzabile: calore, luce)
- energia nucleare (uranio naturale)
- geotermia (calore terrestre)
- maree (escursione tidale)

Energia secondaria

Con il termine energia secondaria si intende l'energia ricavata dall'energia primaria mediante processi di trasformazione, quali la combustione, la fissione e la raffinazione, ed accumulata poi in fonti secondarie, come p. es. il cherosene, la benzina, il telecalore, l'energia elettrica, ecc.

Energia utile

È quella forma di energia che può essere effettivamente utilizzata dal consumatore.

GECAM

GECAM, il gasolio bianco, è un'emulsione composta da gasolio e acqua (rapporto di miscelazione di 90:10), che riduce del 50 % la formazione di particolato. Il gasolio bianco GECAM, distribuito principalmente in Italia, Francia e Repubblica Ceca, riduce l'emissione di sostanze nocive co-

munemente prodotte dai motori diesel, tra cui polveri sottili e ossidi d'azoto.

Grid parity

Grid parity significa parità di rete e cioè un limite di prezzo a partire dal quale l'energia elettrica da fotovoltaico o altra fonte rinnovabile può essere offerta allo stesso valore del prezzo di mercato per l'utente finale.

Negawatt

Il negawatt è il termine coniato dal fisico americano Amory Lovins per definire l'unità di misura dell'energia elettrica risparmiata tramite l'aumento dell'efficienza energetica. Si parla di Negawatt riferendosi all'energia risparmiata mediante investimenti in misure di riduzione dei consumi energetici.

Potenziale di biomassa

Con il termine potenziale di biomassa si intende la quantità di energia che può essere prodotta dalla combustione di legna in pezzi, di cippato e pellet di legno.

Superficie forestale produttiva

Superfici a bosco che servono direttamente per la produzione di legname.

Teleriscaldamento o teleraffrescamento

Distribuzione di energia termica sotto forma di vapore, acqua calda o liquidi refrigerati, da una fonte centrale di produzione verso una pluralità di edifici o impianti tramite una rete, per il riscaldamento o il raffrescamento di locali o per il riscaldamento e il raffrescamento all'interno di processi produttivi.

Unità di misura dell'energia:

Kilo [k] = 10^3

Mega [M] = 10^6

Giga [G] = 10^9

Tera [T] = 10^{12}

1 megawattora [MWh] = $1 \cdot 10^3$ kilowattora [kWh] =

$3600 \cdot 10^6$ wattsecondi [Ws]

1 megajoule [MJ] = 10^3 kilojoule [kJ] = 10^6 joule [J]

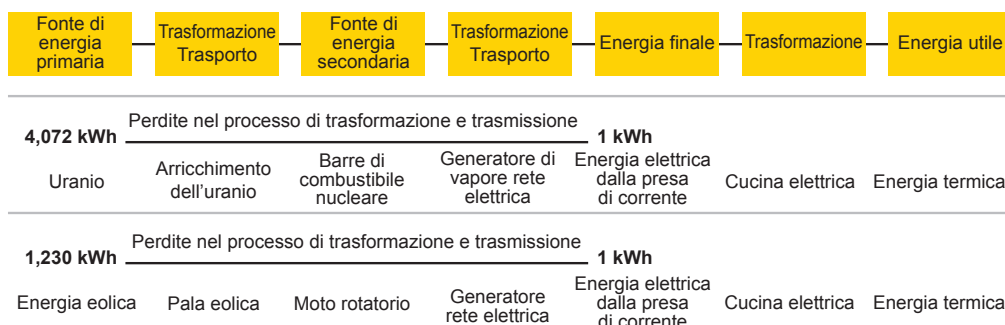
1000 kJ = 0,27778 · kWh

1 kWh = 3600 kJ

1 US Barrel (barile americano) = 158,758 l

Figura 5-1:

Dall'energia primaria all'energia utile. La figura mostra la quantità di energia necessaria a coprire il fabbisogno di energia utile. A parità di energia utile, la quantità di energia primaria utilizzata per la produzione di energia eolica è notevolmente inferiore a quella relativa all'energia nucleare (Ellipson 2006).



6.1 Figure

Teil A:

- Figura 1-1:** Sviluppo della popolazione e delle famiglie in Alto Adige dal 1995 (ASTAT, vari anni)13
- Figura 1-2:** Sviluppo demografico in Alto Adige fino al 2020 (ASTAT 2008).....13
- Figura 2-1:** L'indice di rischio relativo al cambiamento climatico mostra le regioni esposte nel medio periodo ai cambiamenti climatici. L'Alto Adige figura tra le regioni più a rischio. Il calcolo dell'indice si fonda sulle variazioni a livello demografico dovute a inondazioni, rischio di desertificazione, vulnerabilità dell'agricoltura, della pesca e del turismo (Eurostat, GFS, GD REGIO, REGIO-Gis)16
- Figura 2-2:** Energia-Alto Adige-2050 si fonda su una visione generale, sui principi che animano quella visione e gli obiettivi intermedi e su pacchetti di misure da integrare e ampliare periodicamente.17
- Figura 2-3:** Energia-Alto Adige-2050 si fonda sui principi di uno sviluppo sostenibile generale del territorio e recepisce le risoluzioni contenute nelle convenzioni e negli accordi internazionali per lo sviluppo sostenibile.....19
- Figura 3-1:** La visione KlimaLand per l'Alto Adige si fonda su un approccio di sviluppo sostenibile. La strategia climatica offre obiettivi e misure nel campo della protezione del clima e dello sfruttamento sostenibile dell'energia (scritta in verde) per l'attuazione di questa visione (Altmüller 2010, modificato).....21
- Figura 3-2:** Gli obiettivi concreti della politica energetica provinciale. Ha priorità assoluta l'utilizzo intelligente dell'energia che significa il maggiore risparmio di energia23
- Figura 3-3:** Anche le direttive stimolano le innovazioni: in seguito alla direttiva tedesca sull'efficienza energetica degli edifici in poco tempo è quintuplicato il numero di brevetti nel settore (Jänike 2007)24
- Figura 3-4:** Flow chart relativo all'attuazione di una politica energetica sostenibile: applicazione degli obiettivi specifici della visione nel contesto di una strategia politica unitaria.....24
- Figura 3-5:** Pro e contro della detrazione fiscale del 55 % per la riqualificazione energetica degli edifici dal punto di vista statale. Le agevolazioni fiscali per l'attuazione di misure sono efficaci quando consentono di raggiungere gli effetti sperati sull'ambiente e apportano vantaggi all'economia regionale (Dell'Oste & Parente, 2010)26
- Figura 3-6:** Sviluppo dei prezzi dei pellet espressi in €/tonnellata: un andamento stabile dei prezzi è un requisito essenziale per conquistare la fiducia dei clienti (proPellets-Austria 2010, prezzi comprensivi di IVA al 10/02/2010).28
- Figura 3-7:** Rappresentazione schematica dell'iter finanziario relativo alle misure di miglioramento dell'efficienza energetica realizzate attraverso un fornitore di servizi energetici, che si assume totalmente o parzialmente i costi d'investimento per le suddette misure. Il fornitore di servizi energetici si rifinanzia con i risparmi finanziari nel consumo di energia che per un periodo definito andranno trasferiti solo parzialmente all'utilizzatore31
- Figura 3-8:** Funzionamento di una ESCO: principio di base31
- Figura 3-9:** Investimenti per la riqualificazione energetica efficiente del Palazzo 11 e ammortamento dei costi mediante il risparmio dei costi energetici32
- Figura 3-10:** Un tipico profilo giornaliero del consumo di energia elettrica.....32
- Figura 3-11:** Nelle reti intelligenti si crea un rapporto sinergico tra produzione, distribuzione, consumo e strumenti operativi di rete che consente un approvvigionamento energetico quanto più efficiente e affidabile possibile (www.rinnovabili360.org)34
- Figura 3-12:** L'etichetta di efficienza energetica per i veicoli secondo lo standard svizzero (www.energieetikette.ch, Catalogo dei consumi 2010).....40
- Figura 4-1:** È necessario coinvolgere la popolazione per gruppi target nel processo di elaborazione e di attuazione della strategia sul clima Energia-Alto Adige-2050 (Altmüller 2010, modificata).....45
- Figura 4-2:** La strategia sul clima deve diventare un marchio che indichi futuro, modernità, sostenibilità, cultura e qualità nella vita e che possa fungere da elemento distintivo per la Provincia anche in un contesto sovrapregionale (Altmüller 2010, modificato).....46

Teil B:

Figura 1-1: Le materie prime non rinnovabili si dividono in due gruppi in base al metodo estrattivo. I giacimenti convenzionali sono quelli in cui le materie prime vengono estratte con metodi tradizionali (BGR 2009).	51
Figura 1-2: Evoluzione delle riserve ed estrazione di petrolio convenzionale dal 1990 al 2007 (BRG 2009)	51
Figura 1-3: Le stime sulla disponibilità di riserve petrolifere sono soggette a forti oscillazioni (BP Statistical Review of World Energy)	53
Figura 1-4: Retrospectiva e previsione sullo sviluppo a livello mondiale dell'estrazione di petrolio dal 1900 al 2150 (BGR 2005)	53
Figura 1-5: La disponibilità di riserve di gas naturale è cresciuta negli ultimi decenni più velocemente dell'estrazione (BGR 2009)	53
Figura 1-6: Il complesso ingranaggio dei fattori determinanti il prezzo del greggio (EWI & Prognos 2006)	55
Figura 2-1: Utilizzo e consumo – la percentuale di fonti rinnovabili varia sensibilmente (ASTAT 2011)	57
Figura 2-2: Confronto delle percentuali relative al consumo totale di energia in Alto Adige nel 1995 e nel 2008 con e senza trasporti. Le colonne evidenziano il contributo delle fonti di energia rinnovabile	58
Figura 2-3: Sviluppo del fabbisogno energetico nei trasporti in Alto Adige dal 1995 (Agenzia delle Entrate, Ufficio Commercio e Servizi)	59
Figura 2-4: Quota di carburanti venduta dai distributori altoatesini nel 2008 (ASTAT 2011)	59
Figura 2-5: La distribuzione regionale degli impianti eolici indica quali sono le località italiane con le condizioni di vento ideali (APER sulla base dei dati ENEA, Il Sole-24 Ore, n. 155 del 07.06.2010, pag. 7)	64
Figura 2-6: La certificazione dell'efficienza energetica degli edifici è un passo importante a favore del risparmio energetico (foto: Renè Riller)	68
Figura 2-7: Sviluppo del consumo energetico tra il 2000 e il 2008 (Agenzia CasaClima 2007; ASTAT 2011)	69
Figura 2-8: Il consumo di energia tra il 2000 e il 2008 in Alto Adige analizzato per settore (ASTAT 2011)	70
Figura 2-9: Il contributo delle diverse fonti energetiche alla produzione dell'energia termica necessaria in Alto Adige (ASTAT 2011)	70
Figura 2-10: Panoramica dello sviluppo del consumo di corrente per settori (ASTAT 2011)	71
Figura 2-11: Percentuale di consumo di corrente in Alto Adige per settori nel 2008 (ASTAT 2011)	71
Figura 2-12: Panoramica dello sviluppo del consumo di corrente per settori normalizzato all'anno di riferimento 1977	72

Figura 2-13: Variazioni nel consumo di corrente tra singoli branche del terziario e del settore privato tra il 2007 e il 2008 (ASTAT 2011)	72
Figura 2-14: Fabbisogno energetico per ciascuna unità della catena del valore e potenza continua pro capite nelle varie regioni alpine. È evidente il consumo energetico di tipo estensivo dell'Alto Adige rispetto alle altre regioni (ArgeALP 2009)	73
Figura 3-1: Investimenti annui per le misure di risparmio energetico (sovvenzioni della Provincia di Bolzano e quota privata di investimenti)	77
Figura 3-2: Investimenti per misure di risparmio energetico (sovvenzioni della Provincia e quota privata di investimenti; dati ricavati dalle richieste presentate all'Ufficio risparmio energetico) e per la produzione di energie rinnovabili tra il 1995 e il 2008	77
Figura 3-3: Risparmio energetico, diretto e indiretto, realizzato con l'attuazione di varie misure tra il 1995 e il 2008	78
Figura 3-4: Contributi in conto capitale per diverse misure di risparmio energetico in centesimi di Euro per ogni kWh risparmiato o sostituito	79
Figura 3-5: Confronto dei costi complessivi di un impianto di riscaldamento (15 kW) di una famiglia media con un fabbisogno energetico annuo di 15.000 kWh, calcolato su 20 anni (situazione: ottobre 2010, Centro tutela consumatori Alto Adige 2010, © Günther Gantioler)	80
Figura 3-6: Confronto dei costi per un kWh di energia (incluso il costo per i carburanti e al netto dei costi di manutenzione e investimento), calcolato su una vita media dell'impianto di 25 anni	80
Figura 4-1: Le colonne portanti della politica energetica europea per i prossimi anni (Direzione Generale Energia e Trasporti 2007)	83
Figura 4-2: La nuova etichetta relativa all'efficienza energetica secondo la direttiva 2010/30/UE (ec.europa.eu/energy/efficiency)	86
Figura 4-3: La curva di riduzione nel processo verso una "Società da 2000 Watt" in Svizzera (Novatlantis 2004)	95
Figura 4-4: Confronto tra le previsioni relative alle emissioni di CO ₂ e le emissioni effettive (The Copenhagen Diagnosis, 2009)	96
Figura 5-1: Dall'energia primaria all'energia utile. La figura mostra la quantità di energia necessaria a coprire il fabbisogno di energia utile. A parità di energia utile, la quantità di energia primaria utilizzata per la produzione di energia eolica è notevolmente inferiore a quella relativa all'energia nucleare (Ellipson 2006)	99

6.2 Tabelle

Teil A:

Tabella 3-1: Panoramica delle concessioni di nuove cubature in caso di osservanza dei vari standard CasaClima (nuovi edifici).....	36
---	----

Teil B:

Tabella 2-1: Il bilancio energetico in Alto Adige – Panoramica in GWh (ASTAT 2011).....	57
Tabella 2-2: Contributo delle singole fonti energetiche rinnovabili sull'energia rinnovabile totale in Alto Adige, suddiviso per produzione e consumo (ASTAT 2011)	57
Tabella 2-3: Consumo di combustibili fossili in Alto Adige dal 2003 (I), incluse le quantità di carburanti acquistate lungo l'autostrada (Ufficio Commercio e Servizi).....	58
Tabella 2-4: Sviluppo del traffico giornaliero medio registrato dal 2002 presso le postazioni di rilevamento selezionate (ASTAT 2009 e 2010).....	61
Tabella 2-5: Percentuale di biomassa legnosa sul consumo energetico del 2008 (ASTAT 2011)	61
Tabella 2-6: Quantità disponibile di legno dai boschi dell'Alto Adige (Provincia Autonoma di Bolzano, 2008 e 2009)	61
Tabella 2-7: Situazione nelle centrali di teleriscaldamento altoatesine nel 2009 (Ufficio risparmio energetico 2010)	62
Tabella 2-8: Ripartizione del consumo di energia di una famiglia media (Agenzia CasaClima, 2009).....	67
Tabella 2-9: Consumo teorico di energia per il riscaldamento del patrimonio edilizio attuale, rapportato ai diversi standard CasaClima (Agenzia CasaClima 2009).....	67

Tabella 2-10: Consumo teorico di energia per il riscaldamento di nuovi edifici costruiti nel 2007 (complessivamente 2.928 abitazioni con una superficie utile totale di 235.599 m ²) (Agenzia CasaClima 2009).....	68
Tabella 2-11: Emissioni di CO ₂ nel settore del traffico motorizzato nel 2008 (GEMIS 4.5)	75
Tabella 2-12: Base di calcolo delle emissioni di CO ₂ legate al consumo di energia in Alto Adige nel 2008.....	75
Tabella 4-1: Obiettivi nazionali relativi alla percentuale di energia sul consumo finale lordo da coprire con fonti rinnovabili ai sensi della direttiva 2009/28/CE	83
Tabella 4-2: Aumento annuo della “quota d'obbligo” ai sensi del Decreto Legislativo 79/1999 (GSE 2010)	87
Tabella 4-3: Schema degli incentivi e della tariffazione per l'energia da fonti rinnovabili in vigore dal 31/12/2007 (esclusa l'energia solare) (GSE 2010)	88
Tabella 4-4: Incentivi e tariffazione per l'energia prodotta da impianti solari (GSE 2010).....	88
Tabella 4-5: Tariffa omnicomprensiva per l'immissione di energia da fonti rinnovabili ai sensi della Finanziaria 2008 e successive modifiche	89
Tabella 4-6: Le tariffe incentivanti previste dal nuovo Decreto Ministeriale del 5 maggio 2011 per l'energia prodotta da impianti fotovoltaici	90
Tabella 4-7: Le tariffe valide a partire dal 2013 previste dal nuovo Decreto Ministeriale del 5 maggio 2011 in €/kWh.....	91
Tabella 4-8: Panoramica dei coefficienti di trasmittanza termica previsti ai sensi del nuovo Decreto del 26 gennaio 2010	92

6.3 Bibliografia

- ALTMÜLLER, K. (2010): Piano clima 2050: Marketing Initial-Kommunikation. Manoscritto non pubblicato, Innsbruck, 20 pagine.
- AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG (2007): Landwirtschaft, Forstwirtschaft: Ziele, Leistungen und Mittel. Bericht über die Vorarlberger Land- und Forstwirtschaft. Bregenz, 48 pagine.
- AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG (2009): Landwirtschaft, Forstwirtschaft: Ziele, Leistungen und Mittel. Bericht über die Vorarlberger Land- und Forstwirtschaft. Bregenz, 23 pagine.
- ARGEALP (2009a): Energiewirtschaft. Consultabile online all'indirizzo: www.argealp.org/ziele-massnahmen/energiewirtschaft. Documento aggiornato al: 10.11.2009. Tratto dal sito il: 18.12.2009.
- ARGEALP (2009b): Schlussbericht Energiepolitik. Versione 5/2009. Consultabile online all'indirizzo: http://www.argealp.org/fileadmin/www.argealp.org/downloads/deutsch/4.1.k_Schlussbericht.pdf. Documento aggiornato al: 05.03.2009. Tratto dal sito il: 18.12.2009.
- ASTAT – ISTITUTO PROVINCIALE DI STATISTICA (2008): Previsione demografica: famiglie e patrimonio abitativo in Provincia di Bolzano – 2006–2020. Collana ASTAT N. 136, Bolzano, pag. 44.
- ASTAT – ISTITUTO PROVINCIALE DI STATISTICA (2008): Popolazione residente totale e straniera in Provincia di Bolzano: uno sguardo verso il 2020. Collana ASTAT N. 134, Bolzano, pag. 66.
- ASTAT – ISTITUTO PROVINCIALE DI STATISTICA (2009): Mobilità e traffico in Provincia di Bolzano. Collana ASTAT N. 146, Bolzano, pag. 126.
- ASTAT – ISTITUTO PROVINCIALE DI STATISTICA (2008): Annuario statistico della Provincia di Bolzano 2009, Bolzano, 556 pagine.
- ASTAT – ISTITUTO PROVINCIALE DI STATISTICA (2010): Annuario statistico della Provincia di Bolzano 2009. Bolzano, 556 pagine.
- ASTAT – ISTITUTO PROVINCIALE DI STATISTICA (2011): Bilancio energetico dell'Alto Adige. Notiziario ASTAT n. 03, 01/2011, Bolzano, 10 pagine.
- PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO (2008): Rapporto sullo stato dell'economia agricolo-forestale 2007. Bolzano, 170 pagine.
- PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO (2009): Rapporto sullo stato dell'economia agricolo-forestale 2008. Bolzano, 159 pagine.
- PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO (2010): Rapporto sullo stato dell'economia agricolo-forestale 2009. Bolzano, 173 pagine.
- BAHRS E. & J.-H. HELD (2006): Möglichkeiten des Steuerrechts zur Förderung des ökologischen Landbaus – Instrument für eine effizientere Förderung. Georg-August-Universität Göttingen, 256 pagine.
- BALLAROTTO R. (2010): Voglia di monopolio – Sul ritorno del nucleare non sono poche le ombre. Ambientarsi, N. 1 (04/2010), pagg. 14–17.
- MINISTERO BAVARESE DELL'ECONOMIA, DELLE INFRASTRUTTURE, DEI TRASPORTI E DELLE TECNOLOGIE (2004): Strategia generale del governo bavarese in materia di politiche energetiche. München, consultabile online all'indirizzo: <http://www.stmwvt.bayern.de>. 159 pagine.
- BÉBIE B., H. GUGERLI, T. W. PÜNTENER, M. LENZLINGER, R. FRISCHKNECHT, C. HARTMANN & S. HAMMER (2008): LSP 4 – Nachhaltige Stadt Zürich – auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft. Zurigo.
- BfE – BUNDESAMT FÜR ENERGIE BERN (2008): Vorliebe für schwere Autos ungebrochen – Reduktionsziel beim Verbrauch verfehlt. Consultabile online all'indirizzo: <http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=de&msg-id=26779>. Documento aggiornato al: 22.01.2010.
- BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2008): Erdöl: Ampel steht auf „gelb“. In: Scinexx – Das Wissensmagazin. Consultabile online all'indirizzo: <http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-9149-2008-11-21.html>. Documento aggiornato al: 07.03.2010.
- BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2009): Energierohstoffe 2009 – Reserven, Ressourcen, Verfügbarkeit. Vol. 1, Hannover, 115 pagine.
- BRITISH PETROL (2009): Statistical Review of World Energy 2009. Londra, 48 pagine.
- DE AMICIS L. (2011): Il difficile anno del carbon market. Eidos, N. 5 2010, pag. 10–12.
- DELL'OSTE C. & G. PARENTE (2010): Il 55 % cerca il pareggio dei conti – Il bonus costa al fisco 6,1 miliardi ma ha effetti positivi su gettito e ambiente. Il Sole 24 Ore, n. 265 del 27.09.2010, pag. 5.
- ELLIPSON (2006): Energieperspektive 2050 der Umweltorganisationen – Studie im Auftrag von Greenpeace Schweiz, Schweizerische Energiestiftung, Verkehrsclub-Schweiz und WWF-Schweiz. Basilea, 44 pagine.
- ERDÖLVEREINIGUNG (2009): Zahlen und Fakten im Zusammenhang mit Erdöl. Consultabile online all'indirizzo: <http://www.erdoel-vereinigung.ch/de/erdoelvereinigung/FAQ.aspx>. Documento aggiornato al: 20.01.2010.
- COMMISSIONE EUROPEA (2005): Vincere la battaglia contro i cambiamenti climatici. Comunicazione della Commissione del 9 febbraio 2005, COM(2005) 35, Gazzetta Ufficiale C 125 del 21 maggio 2005. Bruxelles.
- COMMISSIONE EUROPEA (2007): Limitare il surriscaldamento dovuto ai cambiamenti climatici a +2 gradi Celsius. La via da percorrere fino al 2020. Comunicazione della Commissione del 10 gennaio 2007, COM(2007) 2 def. Non pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale. Bruxelles.
- COMMISSIONE EUROPEA (2007): Tabella di marcia per le energie rinnovabili. Comunicazione della Commissione del 10 gennaio 2007, COM (2006) 848. Non pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale. Bruxelles.
- COMMISSIONE EUROPEA: Vincere la battaglia contro i cambiamenti climatici. Comunicazione della Commissione del 9 febbraio 2005, COM(2005) 35, Gazzetta Ufficiale C 125 del 21 maggio 2005. Bruxelles.

- UNIONE EUROPEA (2008): Versione consolidata del trattato sull'Unione europea e del trattato sul funzionamento dell'Unione europea. Gazzetta Ufficiale C 115 del 09.05.2008, Bruxelles.
- UNIONE EUROPEA (2008): Intervenire subito per dare nuovo impulso all'azione globale sui cambiamenti climatici. Comunicazione della Commissione del 9 marzo 2010, COM(2010) 86 def. Bruxelles.
- EWI & PROGNOS (2006): Auswirkungen höherer Ölpreise auf Energieangebot und -nachfrage. Ölpreisvariante der Energiewirtschaftlichen Referenzprognose 2030. Elaborato dal Ministero federale tedesco per l'economia e la tecnologia. Berlino, 153 pagine.
- FRANZ P. & S: TIDOW (2008): Die ökologische Industriepolitik – Konzepte, Ziele und Instrumente. In: Ökologische Industriepolitik – Wirtschafts- und politikwissenschaftliche Perspektiven. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Umweltbundesamt Berlin (ediz.), Autore: K. Jacob: Berlino, pagg. 13–17.
- GAZZETTA UFFICIALE (2006): Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato. L. 27.12.2006 n. 296, pubblicata nella G.U. n. 299 del 27.12.2006, supplemento ordinario n. 244.
- GAZZETTA UFFICIALE (2007): Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato. L. 24.12.2007 n. 244, pubblicata nella G.U. n. 300 del 28.12.2007.
- GERLING P. (2005): Nicht-konventionelle Erdöle – Mengen, Chancen und Risiken. Relazione agli atti del congresso: Erdöl ... und danach? 27.5.2005. Zurigo, 44 pagine.
- GORETZKI P. (2007): Energieeffiziente Bauleitplanung – Grundlagen, Anforderungen, Umsetzung, Wettbewerbsfähigkeit, Beispiele. Consultabile online all'indirizzo: www.gosol.de. Documento aggiornato al: 15.12.2009.
- GSE – GESTORE SERVIZI ENERGETICI (2010): Guida agli incentivi per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Roma, 78 pagine.
- GWEC – GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (2010): Global Wind 2009 Report. Bruxelles, 64 pagine.
- JÄNICKE, M. (2007): Megatrend Umweltinnovation: Zur ökologischen Modernisierung von Wirtschaft und Staat. Oekom, Monaco di Baviera, 198 pagine.
- AGENZIA CASACLIMA (2009): Piano Clima 08. Rilievi fondamentali per la redazione del piano clima della Provincia Autonoma di Bolzano. Bolzano, 4 volumi.
- KOSCHENZ M. & A. PFEIFFER (2005): Potenzial Wohngebäude: Energie- und Gebäudetechnik für die 2000-Watt-Gesellschaft. Schriftenreihe Nachhaltigkeit. Ediz. Faktor, Zurigo, 128 pagine.
- MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (2009): Future of Nuclear Power. An interdisciplinary study. Update of the MIT 2003. Boston, 21 pagine.
- MIGLIAVACCA P. (2010): L'eolico ha molto vento a favore – la potenza installata dovrebbe raggiungere i 400 GW entro il 2014. Il Sole-24 Ore, n. 155 del 07.06.2010, pag. 7.
- MINISTERO PER LO SVILUPPO ECONOMICO (2010): Piano d'Azione nazionale per le energie rinnovabili (Direttiva 2009/28/CE). Roma, pag. 206.
- NOVATLANTIS (2004): Leichter Leben – die 2000-Watt-Gesellschaft. Consultabile online all'indirizzo: www.novatlantis.ch. Documento aggiornato al: 20.01.2010. Tratto dal sito il: 03.02.2010.
- NOVATLANTIS (2005): Leichter leben – Ein neues Verständnis für unsere Ressourcen als Schlüssel zu einer nachhaltigen Entwicklung – die 2000-Watt-Gesellschaft. Zurigo, pag. 16.
- AEN – AGENZIA ENERGIA NUCLEARE (2005): Uranium 2005: Resources, Production and Demand, OCSE 2005.
- ÖAMTC-AKADEMIE (Hrsg.) (2010): Auto und Energie. Autor Ernst Pucher. Vol. 8 della collana ÖAMTC, Vienna, pag. 16.
- OPEC – ORGANIZZAZIONE DEI PAESI ESPORTATORI DI PETROLIO (2008): Annual Statistical Bulletin 2007. Vienna, pag. 136.
- RAT FÜR NACHHALTIGKEIT (2009): Nachhaltig aus der Krise – Analyse möglicher Beiträge einer ökologischen Finanzreform. Berlino, 62 pagine.
- REGIERUNGSRAT DES KANTONS BASEL STADT (2005): Zukunft Basel konkret – Bericht zur nachhaltigen Entwicklung Basel-Stadt 2005. Basilea, 58 pagine.
- SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (2008): Umweltgutachten 2008: Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels. Vol. 1, Berlino, pag. 473.
- SIMMONS M. (2005): Twilight in the Desert: The coming Saudi oil shock and the world economy, Wiley and Sons: Hoboken. New Jersey.
- SPRENG C. und SCHWANK O. (2006): Preisvolatilität und Versorgungssicherheit. In: Die Volkswirtschaft: Das Magazin für Wirtschaftspolitik 3/2010, pagg. 40–41.
- SPRINGMANN J.-P. (2005): Förderung erneuerbarer Energieträger in der Stromerzeugung. Ein Vergleich ordnungspolitischer Instrumente. DUV-Verlag, Wiesbaden, 281 pagine.
- TIS – TECHNOLOGY AND INNOVATION SÜDTIROL (2010): Mappatura delle biomasse avviabili a digestione anaerobica in Alto Adige – Relazione conclusiva. Partner: Ripartizione Agricoltura – Provincia Autonoma di Bolzano e Ministero delle Politiche Agricole, Agrarie e Forestali, 113 S. Consultabile online all'indirizzo: www.tis.bz.it/doc-bereiche/ren_doc/pdf/mappatura-delle-biomasse-avviabili-a-digestione-anaerobica-in-alto-adige/view. Tratto dal sito il: 30.09.2010.
- WEG – WIRTSCHAFTSVERBAND (2008): Reserven und Ressourcen: Potenziale der zukünftigen Erdgas- und Erdölversorgung. 09/2008. Hannover, pag. 6.
- WEIZSÄCKER, VON E.-U. K. HARGROVES & M. SMITH (2010). Der Faktor Fünf: die Formel für nachhaltiges Wachstum. Droemerverlag, Monaco di Baviera, 432 pagine.
- WEY K.-G. (1982): Umweltpolitik in Deutschland. Kurze Geschichte des Umweltschutzes in Deutschland seit 1900. Opladen.
- CENTRO TUTELA CONSUMATORI UTENTI (2010): Heizkesselbarometer 2010. Autore: Günther Gantioler. Consultabile online all'indirizzo: <http://www.consumer.bz.it/17v116d22584.html>. Documento aggiornato al: 1.10.2010. Tratto dal sito il: 29.10.2010.

südtirol KlimaLand

