



Région Autonome Vallée d'Aoste
Regione Autonoma Valle d'Aosta

Assessorat de l'Industrie, de l'Artisanat et de l'Energie
Assessorato Industria, Artigianato ed Energia

PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA VALLE D'AOSTA
RELATIVO ALLE CATENE ENERGETICHE STAZIONARIE

Aprile 2003

PREMESSA	4
1- IL SISTEMA ENERGETICO VALDOSTANO	7
1.1- I BILANCI ENERGETICI REGIONALI DAL 1990 AL 2000	7
1.2- IMPIANTI E INFRASTRUTTURE A CARATTERE ENERGETICO	9
1.3- ANALISI DELLA DOMANDA E DELL'OFFERTA E SPECIFICITÀ DEL SISTEMA REGIONALE	10
1.6- LA RIPARTIZIONE DELLA VALLE D'AOSTA IN "ZONE" ENERGETICHE	12
2- LE TECNOLOGIE APPLICABILI E GLI INTERVENTI ATTUABILI.....	15
2.1- LA RAZIONALIZZAZIONE DEGLI USI FINALI	15
2.1.1- <i>Prospettive di risparmio energetico nel settore civile</i>	16
2.1.2- <i>Risparmio energetico nel settore industriale</i>	16
2.2- LA DISPONIBILITÀ DELLE FONTI PRIMARIE.....	17
2.2.1- <i>Energia idraulica</i>	17
2.2.2- <i>Biomassa</i>	19
2.2.3- <i>Energia solare</i>	20
2.2.4- <i>Energia eolica</i>	21
2.2.5- <i>Combustibili fossili</i>	21
2.3- TECNOLOGIE ALTERNATIVE PER LE CATENE DI CONVERSIONE ENERGETICA.....	22
2.3.1- <i>Cogenerazione</i>	22
2.3.2- <i>Pompe di calore</i>	23
3- IL QUADRO NORMATIVO	25
3.1- LE TENDENZE IN ATTO	25
3.2- INDICAZIONI ED OPPORTUNITÀ NAZIONALI ED EUROPEE.....	26
3.3- IL PANORAMA A LIVELLO REGIONALE	28
3.3.1- <i>Il modello di ordinamento delle competenze</i>	28
3.3.2- <i>La realtà valdostana</i>	29
3.3.3- <i>La legislazione regionale nel settore energia</i>	31
4- GLI OBIETTIVI DEL GOVERNO REGIONALE DELLA VALLE D'AOSTA.....	33
4.1- IL RISPETTO DELL'ECOSISTEMA E DEI PROTOCOLLI INTERNAZIONALI SULLA SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE	33
4.2- PROMOZIONE DELLE FONTI RINNOVABILI E DELL'EFFICIENZA ENERGETICA.....	34
4.3- SICUREZZA E COMPATIBILITÀ DEL SISTEMA ENERGETICO.....	34
4.4- PROMOZIONE DELLA RICERCA E SVILUPPO IN CAMPO ENERGETICO	35
4.5- FORMAZIONE E INFORMAZIONE SULL'ENERGIA E LE RISORSE AMBIENTALI	35
5- INTERAZIONI CON ALTRI PIANI REGIONALI DI SETTORE	37
5.1- IL PIANO TERRITORIALE PAESISTICO (PTP).....	37
5.2- IL SETTORE DEI TRASPORTI	37
5.3- PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI	38
5.4- IL SETTORE AGROFORESTALE	39
5.5- IL PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	40
6- GLI INTERVENTI PIANIFICATI	41
6.1- GLI USI FINALI CIVILI E INDUSTRIALI	41
6.1.1 <i>Usi civili</i>	41
6.1.2- <i>Usi industriali</i>	41
6.2- LE FONTI ENERGETICHE ALTERNATIVE	41
6.2.1- <i>Idroelettrico</i>	41
6.2.2- <i>Solare</i>	42
6.2.3- <i>Biomassa</i>	42
6.3- LA RIQUALIFICAZIONE DEI COMBUSTIBILI FOSSILI	42

6.4-	LE POMPE DI CALORE.....	42
6.5-	LA COGENERAZIONE DISTRIBUITA	43
7-	LE AZIONI E GLI STRUMENTI NECESSARI.....	44
7.1-	I SOVRACOSTI PROPORZIONALI	44
7.2-	LA CREAZIONE DELLE CONDIZIONI CULTURALI: I COSTI DI FORMAZIONE, INFORMAZIONE, ASSISTENZA E MONITORAGGIO.	45
7.3-	LE INFRASTRUTTURE NECESSARIE	45
7.4-	MAPPATURA DEL TERRITORIO E STUDI DI FATTIBILITÀ.....	45
7.5-	I PROGRAMMI DI RICERCA E SVILUPPO	46
8-	IL PIANO FINANZIARIO E LA SUA OTTIMIZZAZIONE	47
8.1-	I CRITERI E IL METODO UTILIZZATO.....	47
8.2-	I COSTI FISSI E VARIABILI	47
8.3-	L'ELABORAZIONE DELLO SCENARIO	48
9-	LO SCENARIO DI MEDIO E LUNGO PERIODO E I RISULTATI PREVISTI.....	50
9.1-	IL RISPARMIO ENERGETICO	50
9.2-	LA RIDUZIONE DEI GAS SERRA	52
9.3-	L'ESPORTAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA	53
9.4-	LE RICADUTE SULLA QUALITÀ DELL' ARIA.....	54
9.5-	GLI ASPETTI CULTURALI E OCCUPAZIONALI.....	54
9.6-	LA COMPATIBILITÀ DEL SISTEMA PRODUTTIVO	55
	CONCLUSIONI.....	56
	APPENDICE.....	57
	GLOSSARIO.....	57
	BIBLIOGRAFIA:	57
	DOCUMENTAZIONE A SUPPORTO:.....	57

PREMESSA

Scopo essenziale della pianificazione energetica è quello di identificare le azioni atte a permettere l'adeguamento tra domanda di energia, necessaria per lo svolgimento delle attività produttive e civili, e le condizioni dell'approvvigionamento energetico relative al territorio di competenza, con l'obiettivo di massimizzare il rapporto tra i benefici economici e sociali dello sviluppo energetico ed i suoi costi complessivi, inclusi quelli di ordine ambientale e sociale.

In Italia il Piano Energetico Nazionale, redatto nel 1988, ha individuato 5 fondamentali obiettivi:

- il risparmio dell'energia, inteso non come compressione dello sviluppo, ma come efficienza nell'uso dell'energia che riducendo le necessità complessive del fabbisogno energetico ha evidentemente effetti positivi sulla dipendenza energetica del paese e sulla sua vulnerabilità. I minori consumi energetici risultanti da azioni di risparmio hanno anche effetti positivi sull'ambiente oltre che per le riduzioni quantitative in termini di impatto, anche per i miglioramenti qualitativi che l'uso razionale dell'energia induce nella produzione;
- la protezione dell'ambiente, considerata non come un vincolo, in qualche contrasto con lo sviluppo economico, e in particolare con la disponibilità dell'energia, ma al contrario come un obiettivo della politica energetica. Si adotta un approccio "anticipatorio", volto sia ad evitare il danno ambientale prima che si manifesti, sia ove possibile, a sostituire alle attuali modalità, o tecnologie di produzione, nuove soluzioni a minore impatto;
- lo sviluppo delle risorse nazionali, che per la parte connessa allo sviluppo e all'incremento delle risorse di combustibili fossili contribuisce alla attenuazione della nostra vulnerabilità, mentre per la parte relativa alle risorse rinnovabili ha effetti positivi sia sulla vulnerabilità sia sull'ambiente;
- la diversificazione nell'uso delle varie fonti di importazione e la diversificazione geografica e politica delle aree di approvvigionamento, che rappresentano una strada da perseguire in ogni modo per la riduzione della vulnerabilità del paese di fronte a una dipendenza energetica dall'estero destinata a rimanere comunque alta;
- la competitività del sistema produttivo, che deve essere assicurata per la sopravvivenza della nostra economia.

Il P.E.N. considera simultaneamente lo sviluppo dell'energia e la tutela dell'ambiente per quanto riguarda sia la definizione degli obiettivi specifici, sia l'individuazione delle linee di intervento adottando una politica "anticipatrice" volta ad evitare o ridurre il danno prima che esso si manifesti, con risparmio di costi ambientali e monetari, oltre a risanare l'esistente. Questo orientamento è congruente con le preoccupazioni espresse sullo stato di degrado dell'ambiente, che hanno portato alla definizione di "sviluppo sostenibile", inteso come "possibilità di soddisfare i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità di quelle future di rispondere ai loro. Il concetto di sviluppo sostenibile comporta limiti, non di tipo assoluto bensì imposti dall'attuale stato della tecnologia e dell'organizzazione sociale sulle risorse ambientali e dalla capacità della biosfera di assorbire gli effetti delle attività umane".

Il P.E.N. ha determinato l'innovazione della normativa regolante il settore elettrico attraverso l'emanazione delle seguenti leggi:

- la legge 9 del 9 gennaio 1991, "Norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.", che, tra l'altro, ha completamente liberalizzato la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili ed assimilate, fermi restando solo i vincoli derivanti dalla legislazione ambientale.
- La legge 10 del 9 gennaio 1991, "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale delle fonti dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia", ha operato una revisione dei ruoli, dei compiti e dell'organizzazione di alcuni organismi istituzionali: in primo luogo la legge ha ridefinito il ruolo delle regioni, cui è

stato riconosciuto il compito della pianificazione energetica, in relazione alle strutture dei consumi energetici regionali, dell'assetto infrastrutturale del sistema energetico locale e dei fattori economici, produttivi, climatici e territoriali che lo caratterizzano.

In particolare, l'articolo 5, comma 2, della legge 10/1991 prevede che le regioni predispongano i piani energetici regionali relativi all'uso delle fonti rinnovabili di energia e ne stabilisce i contenuti nei seguenti termini:

- a. il bilancio energetico regionale e provinciale;
- b. l'individuazione dei bacini energetici territoriali;
- c. la localizzazione e la realizzazione degli impianti di teleriscaldamento;
- d. l'individuazione delle risorse finanziarie da destinare alla realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia;
- e. la destinazione delle risorse finanziarie secondo un ordine di priorità relativo alla quantità percentuale e assoluta di energia risparmiata, per gli interventi di risparmio energetico;
- f. la formazione di obiettivi secondo priorità d'intervento;
- g. le procedure per l'individuazione e la localizzazione di impianti per la produzione di energia fino a 10 MW elettrici per impianti installati al servizio dei settori industriali, agricolo, terziario, civile e residenziale, nonché per gli impianti idroelettrici.

Il DL 112/98 ha di fatto superato ed ampliato quanto prescritto nell'art. 5 della legge 10/91 per cui si può ritenere che non vi siano regole prestabilite ed obbligate per la redazione del Piano energetico ambientale regionale¹.

Dopo aver condotto, all'inizio degli anni '80, un'ampia ricognizione a carattere tecnico sul possibile sviluppo di fonti energetiche alternative nel territorio regionale (lo Studio Masoli) e, nel 1990, un'analisi sulle risorse idroelettriche disponibili in Valle d'Aosta nel bacino della Dora Baltea (lo Studio Murari – Quinson), la Regione Autonoma Valle d'Aosta ha fatto redigere, nel 1992, dal prof. Cesare Boffa del Politecnico di Torino uno studio intitolato "Linee guida per la redazione del Piano Energetico regionale della Valle d'Aosta".

Nel citato documento il prof. Boffa ha individuato gli obiettivi strategici del Piano Energetico della Valle d'Aosta nei seguenti termini:

- a. lo sfruttamento delle risorse energetiche locali, come contributo al soddisfacimento dei consumi finali della Regione;
- b. la crescita coerente del binomio produzione-consumo di energia con la tutela ambientale;
- c. l'impiego razionale dell'energia tramite l'incentivazione del risparmio energetico;
- d. il riequilibrio del sistema energetico regionale con diffusione dell'utilizzo del gas naturale;
- e. lo sviluppo della cultura energetica in ambito regionale.

Partendo da questi obiettivi strategici è stato predisposto un Progetto di Piano Energetico Regionale, che la Giunta regionale, con delibera 4120 del 20 settembre 1996, ha valutato funzionale alle reali esigenze energetiche della regione ed idoneo al perseguimento dell'autonomia energetica regionale.

L'approvazione del progetto di Piano Energetico Regionale ha consentito di avviare un complesso coordinato di studi e di indagini sul sistema energetico regionale:

1. I bilanci energetici regionali dal 1990 al 1995
2. Impianti e infrastrutture a carattere energetico
3. Orientamenti istituzionali nel settore energetico
4. Il Modello del sistema energetico regionale e gli scenari di riferimento
5. Strumenti di supporto alla pianificazione energetica

¹ Fonte: Rapporto Energia e Ambiente 2001 - ENEA

Dai suddetti studi è derivato un quadro di azioni attuabili da parte della Regione che hanno costituito il contenuto del Piano Energetico Regionale approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n. 3126 del 14 aprile 1998, i cui obiettivi strategici sono stati così definiti:

1. indirizzare, prioritariamente, lo sfruttamento delle fonti energetiche locali verso impieghi sul territorio valdostano che determinino una migliore qualità della vita e agevolino lo sviluppo sociale ed economico (autonomia energetica);
2. ridurre le emissioni inquinanti provocate dalla combustione di fonti di energia fossili tramite l'incentivazione all'uso, diretto o indiretto, di fonti energetiche rinnovabili e di tecniche di risparmio energetico in un'ottica di utilizzo razionale dell'energia;
3. razionalizzare e, dove possibile, ridurre l'impatto sul territorio delle infrastrutture energetiche.

Oggi la Regione è proprietaria, per il tramite della Compagnia Valdostana delle Acque, di 30 impianti di generazione di energia idroelettrica per una potenza efficiente totale di circa 830 MW, possiede il 49% della società proprietaria delle linee di distribuzione sul territorio valdostano e, con l'avvio del consorzio Idroenergia, distribuisce energia alle imprese consorziate.

A fronte delle nuove condizioni operative e dell'evoluzione politica e normativa in campo energetico e ambientale si è reso necessario effettuare un aggiornamento di alcuni aspetti del piano energetico che vengono anche integrati con gli aspetti ambientali ad essi connessi. Il piano è limitato alle catene energetiche stazionarie delegando ai rispettivi piani di settore (ad esempio: piano dei trasporti, piano rifiuti, ...) l'attenzione alle ricadute energetiche ed ambientali da essi provocate.

1- IL SISTEMA ENERGETICO VALDOSTANO

1.1- I bilanci energetici regionali dal 1990 al 2000

La pianificazione energetica richiede una conoscenza quantitativa della produzione, della distribuzione e dell'utilizzo dell'energia sul territorio oggetto dell'azione pianificatrice. A tale fine il bilancio energetico regionale è uno strumento conoscitivo di grande importanza in quanto fornisce una visione complessiva di tutti i flussi di energia fino agli usi finali.

Nella successiva tabella viene proposto il confronto tra il 1990, assunto come anno iniziale, il 1995, considerato come anno intermedio, e il 2000, previsto come anno finale. La lettura dei bilanci energetici relativi al 1999 e al 2000 deve considerare due eventi eccezionali: la chiusura del tunnel del Monte Bianco a marzo del 1999 e l'alluvione dell'ottobre 2000:

Bilancio energetico VdA	Solidi			Gassosi			Liquidi			En. Elettrica			Totale		
	1990	1995	2000	1990	1995	2000	1990	1995	2000	1990	1995	2000	1990	1995	2000
Produzione	34	36	33	-	-	-	-	-	-	2.654	3.085	2.800	2.688	3.121	2.833
Importazioni	2	2	8	413	586	670	3.308	3.085	3.090	-	-	-	3.723	3.673	3.768
Esportazioni	9	6	-	-	-	-	-	-	-	1.738	2.126	1.812	1.748	2.132	1.812
Variazione delle scorte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERNO LORDO	27	33	41	413	586	670	3.308	3.085	3.090	916	959	989	4.663	4.662	4.790
Agricoltura	-	-	-	-	-	-	22	19	23	2	3	3	24	22	27
Industria	-	-	-	410	489	533	116	17	33	445	401	394	971	908	960
Civile	27	33	41	2	94	135	1.618	1.054	1.208	307	353	402	1.953	1.534	1.786
Trasporti	-	-	-	-	-	-	1.550	1.993	1.823	8	12	13	1.558	2.004	1.836
Consumi finali	27	33	41	413	583	668	3.306	3.083	3.087	762	769	812	4.507	4.468	4.608
Consumi e perdite	-	-	-	-	2	2	1	1	1	153	189	177	155	193	180
Usi non energetici	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1	1	1
CONSUMO INTERNO LORDO	27	33	41	413	586	670	3.308	3.085	3.090	916	959	989	4.663	4.662	4.790

Tab 2.1 Bilanci energetici di sintesi anni 1990 - 1995 - 2000 in GWh

Il bilancio energetico della Valle d'Aosta nel periodo 1990-2000 evidenzia un notevole surplus tra produzione e consumi elettrici variabile di anno in anno, valor medio 1.975 GWh, che non copre però il residuo fabbisogno energetico complessivo in quantità - valor medio di circa 3486 GWh a cui, per giungere ai consumi finali medi, si aggiungono i 813 GWh di consumi elettrici - per cui è necessario ricorrere ad importazioni di combustibili liquidi e gassosi a fronte dell'esportazione dell'energia elettrica in esubero.

Nel periodo esaminato si assiste a una diminuzione dei consumi complessivi fino al 1996 e a una loro ripresa fino al 1999 - 2000, ove si assiste a un assestamento per effetto degli eventi straordinari già ricordati. La scomposizione degli usi per vettore vede un aumento degli usi di combustibili gassosi e, seppure in modo meno pronunciato, degli usi elettrici mentre si riduce l'utilizzo di liquidi.

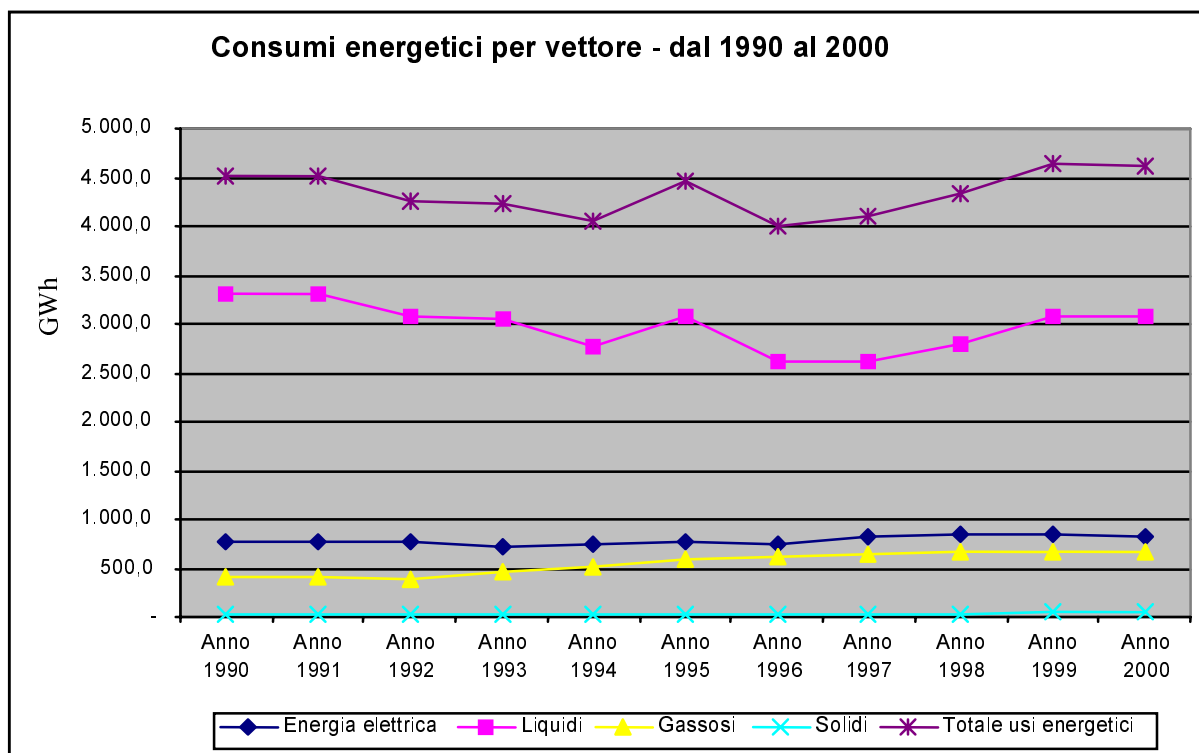


Fig 1.1 *Andamento usi energetici per vettore*

I consumi finali nel periodo considerato sono concentrati nei settori dei trasporti (40%), domestico (20%), siderurgico e terziario (16% ciascuno).

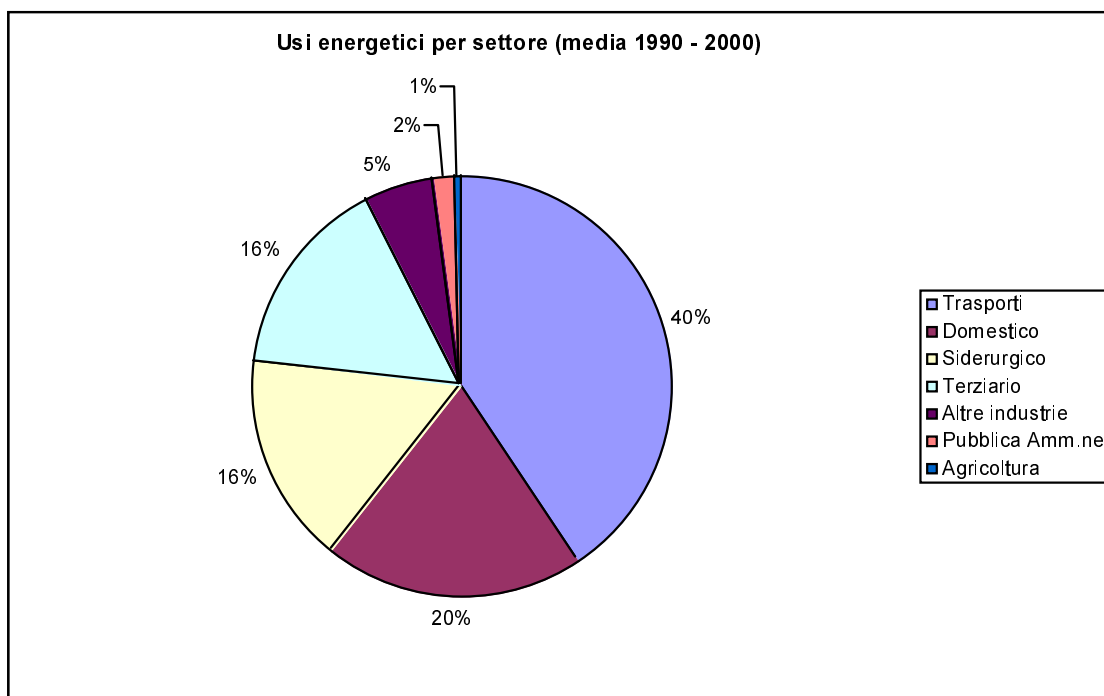


Fig 1.2 *Ripartizione usi energetici per settore*

Le principali caratteristiche del sistema energetico regionale sono note da tempo e consistono in alcuni elementi strutturali, destinati per questo a permanere nel tempo o, comunque, ad evolvere con lentezza:

- a) una elevata disponibilità di energia elettrica da fonte idrica largamente superiore ai fabbisogni locali e destinata quindi in prevalenza all'esportazione verso le altre regioni italiane. I consumi elettrici interni fanno registrare una sostanziale stabilità fino al 1996 per poi crescere da 762 GWh del 1990 a 855 GWh del 1999 per effetto, sostanzialmente, della crescita degli usi civili che ha più che compensato la riduzione di quelli industriali. Nel 2000 si rileva una riduzione dei consumi a circa 812 GWh per effetto, sostanzialmente, della riduzione dei consumi siderurgici dovuta alla chiusura dello stabilimento di Aosta a causa dell'alluvione. I principali consumatori di energia elettrica sono: il settore siderurgico, circa 258 GWh pari al 30% dei consumi totali 1999, il settore terziario, circa 186 GWh pari al 21,8%, e il settore domestico, 175 GWh pari al 20,5%.
- b) l'assenza di altre fonti energetiche primarie, per cui il fabbisogno di prodotti petroliferi e di gas naturale è assicurato da importazioni. In particolare:
 - i vettori energetici liquidi sono destinati prevalentemente ad usi stradali, circa 1.781 GWh nel 2000 con un'incidenza del 57,7% sul totale dei consumi di liquidi, domestici, circa 608 GWh pari al 20% del totale e terziari, circa 555 GWh pari al 18%. Nei primi tre settori è pertanto concentrato il 95,7% del totale dei consumi di combustibili liquidi mentre si assiste a una riduzione degli utilizzi industriali;
 - i vettori energetici gassosi soddisfano essenzialmente l'industria, i cui consumi si riducono tra il 1990 e il 1992 per poi crescere tra il 1993 e il 1999, mentre si registra una crescita degli usi civili dovuta alla posa delle reti secondarie di metano in 18 comuni. Nel 2000 continua l'aumento dei consumi civili ma si registra una riduzione degli industriali per il noto evento alluvionale. I consumi sono concentrati nell'industria siderurgica, che ha assorbito nel 1999 approssimativamente 490 GWh pari a circa il 72,3% del totale, seguita dagli usi terziari, circa 81 GWh pari al 12%, e dalle altre industrie, circa 70 GWh pari al 10% del totale.
- c) la presenza sul territorio regionale di sistemi di vettoriamento energetico non connessi con il sistema locale: le tratte valdostane dell'elettrodotto Albertville - Rondissone e dell'oleodotto Ferrera - Svizzera;
- d) la presenza di un sistema stradale influenzato da un traffico di attraversamento, che collega, via trafori o valichi, l'Italia con la Francia e la Svizzera;
- e) analogamente a quanto si verifica a livello nazionale, la domanda di mobilità - sia di persone che di merci - non ha ancora trovato risposta in una alternativa ferroviaria.

1.2- Impianti e infrastrutture a carattere energetico

Il sistema energetico valdostano, dal punto di vista della produzione e dell'approvvigionamento, è composto essenzialmente da un parco di centrali idroelettriche, da due impianti a biomassa legnosa collegati a reti di teleriscaldamento, da un impianto a biogas, da una rete di trasporto e distribuzione dell'energia elettrica, da una rete di gas metano - collegata alla rete nazionale serve 18 comuni della valle centrale - e da una rete commerciale di distribuzione dei prodotti petroliferi.

- La produzione di energia idroelettrica

Il parco degli impianti idroelettrici può essere sintetizzato nel modo seguente:

- n. 30 impianti di proprietà CVA S.p.A. (società controllata dalla Regione Valle d'Aosta), con potenza efficiente totale di 830,2 MW e producibilità media di 2.961 GWh/anno, di cui 9 a bacino, 5 a serbatoio e 16 ad acqua fluente;
- n. 17 impianti di potenza maggiore di 70 kW, con potenza nominale di circa 19 MW e producibilità media di 150 GWh/anno, di proprietà privata e tutti ad acqua fluente (dato 1997).

CVA prevede di realizzare nei prossimi anni due impianti ad acqua fluente per una potenza concessa di 8,6 MW e una producibilità media attesa di 67,5 GWh.

- Le centrali a biomassa legnosa
Gli impianti termici sono ubicati nei Comuni di Morgex e Pollein. Il primo fornisce energia termica a edifici pubblici ed abitazioni private ubicati nel capoluogo, mentre il secondo eroga calore ad un Centro Commerciale, con l'obiettivo di fornire il servizio a tutte le strutture che andranno ad insediarsi nell'area "ex Autoporto". Gli impianti hanno una potenza installata, rispettivamente, di 5 e di 4 MW e sono alimentati con scarti cippati di segheria. E' previsto un ampliamento per circa 3 MW dell'impianto di Morgex.
- L'impianto di cogenerazione alimentato dal biogas proveniente dalla discarica regionale di Brissogne.
- Le reti di trasporto:
 - a) l'energia elettrica
le reti di trasporto dell'energia elettrica (bassa, media ed alta tensione) sono nella quasi totalità di proprietà DEVAL, salvo pochi casi ovvero:
 - le linee di distribuzione di proprietà comunale a Lillianes;
 - le linee di distribuzione di proprietà privata esistenti nei comuni La Salle e Morgex;
 - le linee di distribuzione della Cooperativa Forza e Luce di Gignod .
 - b) il metano
esiste un metanodotto che serve l'utenza locale, tramite una rete di distribuzione di proprietà Italgas che tocca 18 comuni dell'asse centrale della Valle d'Aosta.
 - c) l'oleodotto
la regione è inoltre attraversata da un oleodotto Snam, collegato con la Svizzera, rete che non ha collegamenti con l'utenza locale.

1.3- Analisi della domanda e dell'offerta e specificità del sistema regionale

La Valle d'Aosta, a causa delle proprie caratteristiche territoriali e delle abbondanti risorse idriche ha un sistema energetico del tutto particolare. La produzione energetica, fatta eccezione per una piccola parte di biomassa, consiste essenzialmente in produzione di energia idroelettrica con un surplus pari a circa 1.975 GWh tra la produzione idroelettrica ed i consumi elettrici della regione.

Tale eccedenza di energia elettrica non è però tale da coprire il fabbisogno energetico regionale complessivo pari, mediamente, a circa 4.300 GWh che comprendono circa 813 GWh medi di consumi elettrici.

I consumi sono caratterizzati dalle seguenti particolarità:

- I consumi elettrici sono attribuibili per circa il 50 % ciascuno al civile ed all'industria. Del totale industriale il 60% circa è dovuto ai consumi del settore siderurgico;
- I consumi dei combustibili liquidi rappresentano la voce più importante dei consumi regionali e sono quasi totalmente (circa 95%) imputabili al civile e al consumo stradale. I consumi del settore civile sono dovuti al riscaldamento delle strutture abitative;
- I consumi dei combustibili gassosi sono localizzati nella Valle centrale e nel settore siderurgico (70% circa del totale).

Dal confronto con le altre Regioni emergono i seguenti fattori:

- Le ridotte dimensioni regionali fanno sì che i consumi della Regione siano, in valore assoluto, i più bassi in Italia (circa 4300 GWh medi annui tra il 1990 e il 2000 pari a circa lo 0,3% del totale italiano nel 1998);
- Nel confronto tra le fonti di energia, il consumo di derivati dal petrolio è, in percentuale, tra le più alte in Italia (64,1% rispetto alla media nazionale 1998² del 46,9%) mentre è ridotta quella relativa al consumo di gas naturale (15,3% rispetto alla media nazionale 1998 del 30,8%);
- Nella ripartizione di energia per settore economico (per il quale si fa riferimento alla media 1990-2000 sopra riportata) la Valle d'Aosta consuma più della media nazionale nei settori dei

² Dati medi tratti da "Rapporto Energia e Ambiente 2001" - ENEA

trasporti (40,7% rispetto al 33,4 medio italiano nel 1998) e del terziario (17,4% rispetto al 9,8% medio italiano nel 1998) mentre fa rilevare una minore incidenza del settore residenziale (20,1% rispetto a un media italiana del 22,8% nel 1998), industriale, i cui consumi derivano per la maggior parte dal settore siderurgico (21,3% rispetto a una media italiana 1998 del 31,3%) e agricolo (0,5% rispetto al 2,7% medio italiano del 1998).

Per quanto riguarda gli indicatori di efficienza energetica, la Valle d'Aosta risulta caratterizzata da indicatori sfavorevoli rispetto alla media italiana per quanto riguarda, ad esempio, l'intensità energetica finale del PIL (dato 96 in tep/ml.d.lit.90 pari a 99,6 rispetto alla media italiana di 82,82), i consumi energetici finali pro-capite (dato 96 in tep/abitante pari a 3,06 rispetto alla media italiana di 1,98), il consumo elettrico per abitazione occupata (dato 96 in kWh/abitazione pari a 3.464 rispetto a 2.771 medio italiano).

Analizzando il grafico del sistema energetico della Valle d'Aosta per l'anno 2000 (figura 1.3), si nota che le catene energetiche sono totalmente non interconnesse.

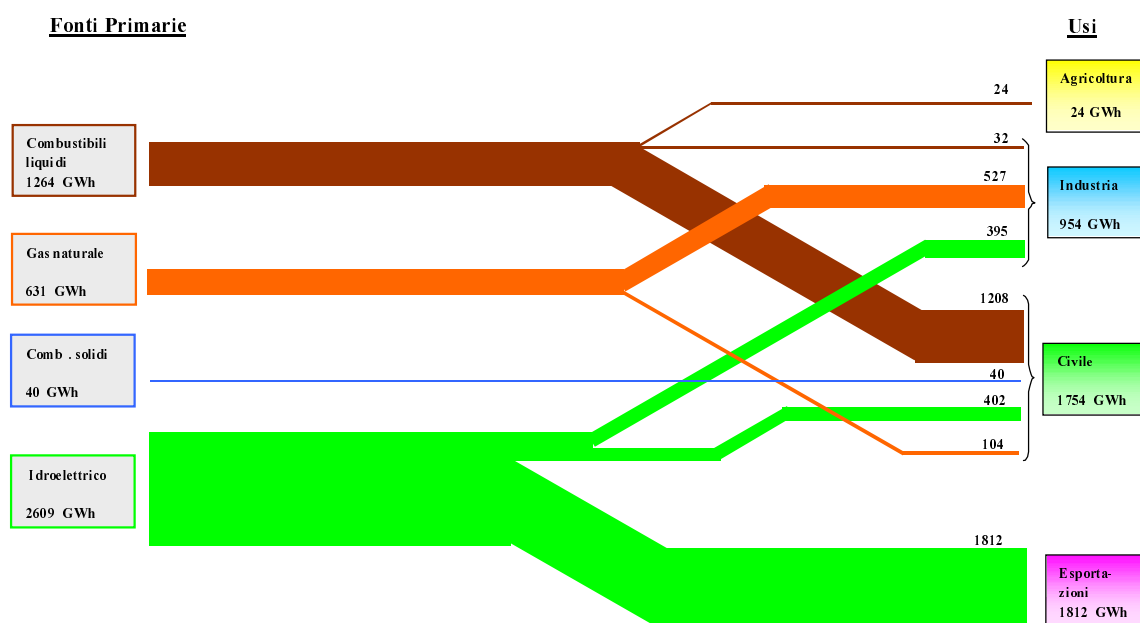


Fig 1.3 Sistema energetico della Valle d'Aosta per l'anno 2000

Si riportano i consumi pro-capite della Valle d'Aosta confrontandoli con quelli del sistema italiano, suddividendoli in consumi stazionari e consumi per trasporti (figura 1.4 - grafico di sinistra). Nel grafico di destra di figura 1.4 si focalizza l'attenzione sui consumi stazionari scomponendoli in consumi stazionari da combustibili fossili e da fonti rinnovabili; inoltre si riporta l'importazione e l'esportazione di energia elettrica rispettivamente per i consumi pro-capite del sistema italiano e della Valle d'Aosta.

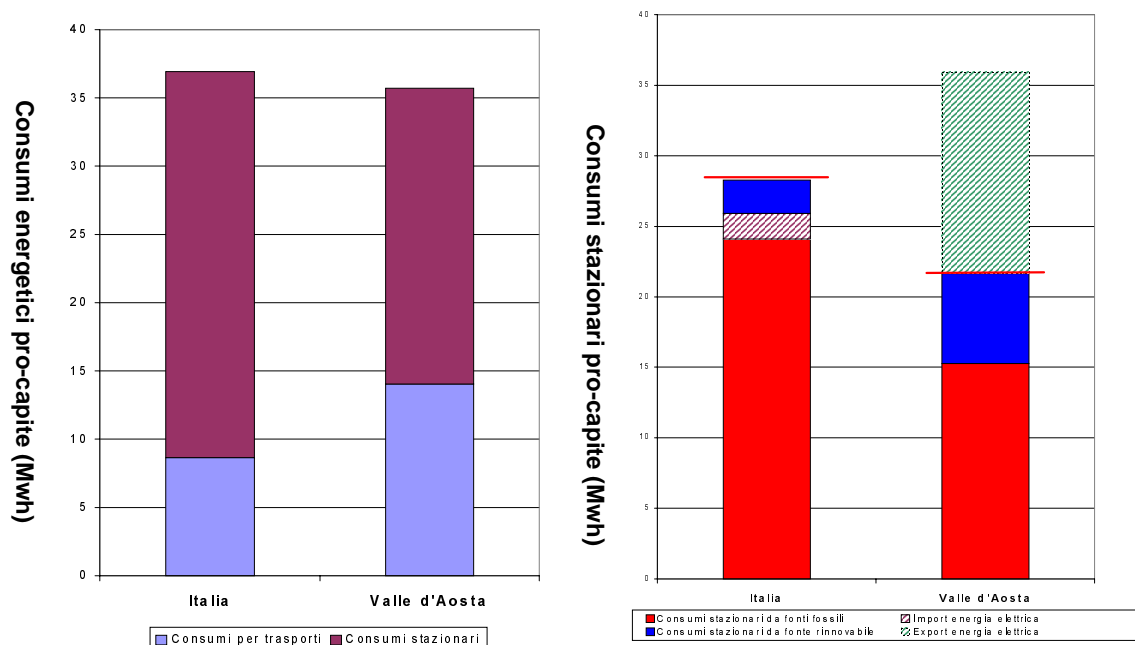


Fig 1.4 Consumi procapite della Valle d'Aosta e del sistema italiano

1.6- La ripartizione della Valle d'Aosta in "zone" energetiche

La Valle d'Aosta presenta una morfologia territoriale fortemente condizionata dalle montagne che la circondano. L'altitudine media del territorio è pari a 2100 m e la popolazione si concentra prevalentemente lungo la valle centrale ad una altitudine inferiore ai 1000 m.

Per poter operare in maniera efficace occorre dividere il territorio regionale in zone con caratteristiche territoriali e di antropizzazione omogenee. La mappa seguente illustra una suddivisione geografica per grandi zone omogenee che tengono conto dell'altimetria, delle caratteristiche geografiche e del tipo di sfruttamento del territorio.

Le zone sono così suddivise:

Zone di pianura

Zona 1

Pianura bassa valle

E' la zona della valle centrale che va dal comune di Pont Saint-Martin fino al Comune di Monjovet.

E' una zona relativamente pianeggiante dove sono concentrate significative attività industriali.

La zona è scarsamente turistica con appena l'1.5% dei posti letto disponibili in Valle.

Zona 2

Pianura centrale di Aosta e Comuni limitrofi

E' la zona del capoluogo e dei suoi comuni limitrofi. Corre lungo la valle centrale in pianura da Saint-Vincent fino a Saint-Pierre. E' la zona dove sono concentrati gli edifici pubblici, le principali zone residenziali e le più grandi industrie valdostane. Raccoglie il 63% della popolazione. E' anche una zona a vocazione turistica per la posizione centrale e la ricchezza di siti storici.

Zona 3

Pianura alta valle

E' l'ultima parte della valle centrale che va dal Comune di Villeneuve al Comune di Pré-Saint-Didier.

La zona ha un'altimetria variabile e raccoglie il 6.5% della popolazione e il 7% della ricettività turistica

Dalla precedente analisi si può concludere che le zone con il più elevato grado di antropizzazione e quindi con il maggior impatto ambientale ed energetico sono distribuite lungo la valle centrale (zone 1, 2 e 3): in una fascia ristretta di territorio vive abitualmente l'82% della popolazione per cui queste tre zone si prestano a interventi significativi in materia di consumi energetici.

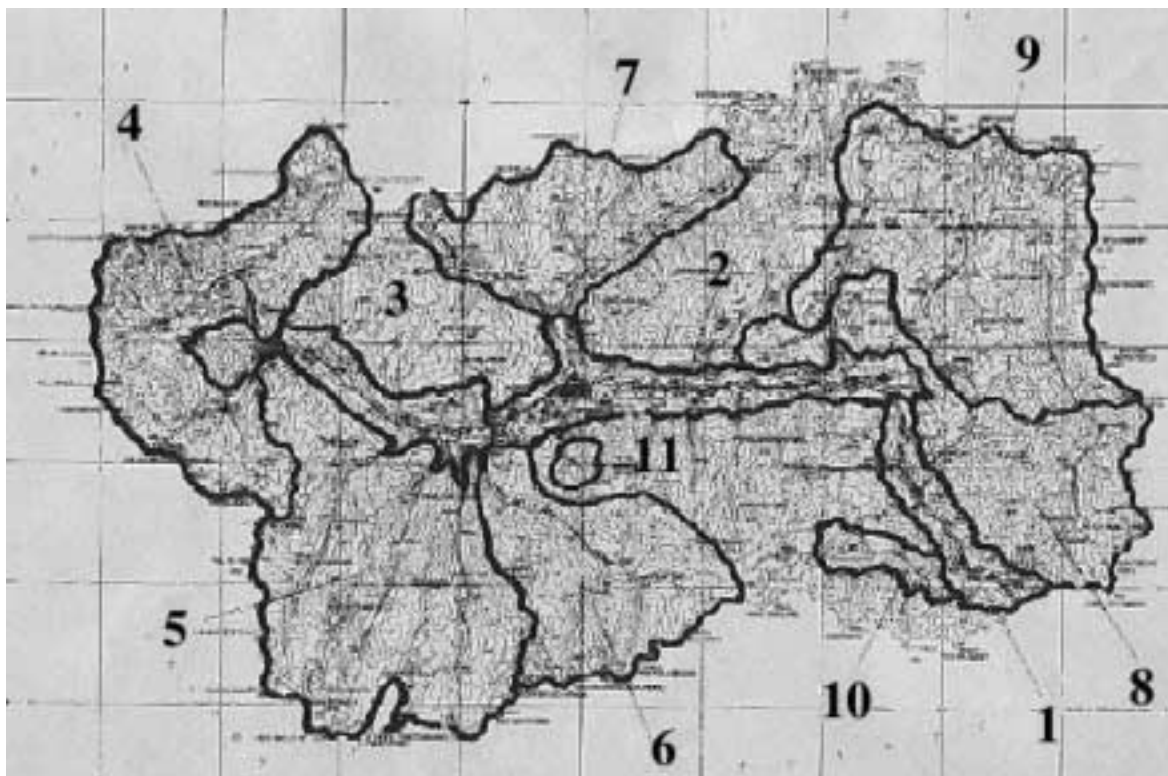


Fig. 1.5- *Suddivisione in "zone" energetiche del territorio regionale*

Zone turistiche di alta montagna

Zona 9

Bassa Valle - Valli laterali sinistra orografica alta montagna

Raccoglie i comuni della parte alta delle valli laterali di Gressoney, Ayas e Valtournenche. La zona è ad altissima vocazione turistica per la presenza degli estesi comprensori sciistici del Monte Rosa e del Cervino. La popolazione residente, pari al 5%, è prevalentemente occupata nel turismo che in questa zona offre il 31% della ricettività totale della regione.

Zona 4

Alta valle d'Aosta

Questa parte di territorio composta dai comuni di Courmayeur e La Thuile è molto simile alla zona precedente e presenta una altissima vocazione turistica dovuta agli estesi comprensori sciistici del Monte Bianco e di La Thuile/La Rosière. La popolazione residente, pari al 3%, è prevalentemente occupata nel turismo che offre il 20% della ricettività totale della regione.

In queste zone che, pur rappresentando in estensione la maggior parte del territorio antropizzato ospitano solo il 18% della popolazione, non vi sono estese attività industriali e le risorse economiche sono dovute al turismo, all'agricoltura, all'allevamento, all'artigianato tipico ed all'edilizia pubblica e privata.

Come si può dedurre dai dati precedenti, più di metà (51%) dei posti letto turistici disponibili è concentrata in queste zone e molto spesso in aree territoriali relativamente ristrette che si prestano particolarmente ad interventi di razionalizzazione e miglioramento dei consumi e delle relative emissioni.

Altre zone di media e alta montagna

Zona 8

Bassa Valle - Valli laterali sinistra orografica media montagna

E' una zona che comprende la parte di media montagna delle valli laterali di Gressoney, Ayas e Valtournenche. I comuni di questa zona hanno un doppia particolarità: essi sono in parte a vocazione turistica poiché sono utilizzati come base d'appoggio per i grandi comprensori sciistici della parte alta delle valli laterali ed in parte costituiscono una zona residenziale non distante dalla pianura centrale e dalle sue opportunità di lavoro.

Questa zona ospita il 5% della popolazione e il 4% dei posti letto

Zona 6

Valle di Cogne

E' la zona costituita dalla valle di Cogne che è la più conosciuta della valli laterali della destra orografica della Dora Baltea. Essa ha forte vocazione turistica sia estiva, sia invernale (sci di fondo) e raccoglie l'1.5% della popolazione ed il 4.2% dei posti letto.

Zona 5

Alta Valle - Valli laterali destra orografica

Comprende le valli di Rhêmes, Valgrisenche e Valsavarenche. Le tre valli hanno caratteristiche simili: vi abita solo lo 0.5% della popolazione, presentano una natura ancora non contaminata e stanno sviluppando di recente il turismo grazie al 2.2% dei posti letto disponibili.

Zona 10

Valle di Champorcher

La valle di Champorcher e' molto simile alle valli che costituiscono la zona 5 anche se situata all'imbocco della valle principale.

Ai fini della localizzazione delle attività turistiche è rilevante anche la zona 11 che include il comprensorio di Pila sito in un Comune limitrofo di Aosta, ma con caratteristiche di alta montagna ed esclusiva vocazione turistica

Nelle differenti zone sopra illustrate, a causa dell'irraggiamento e della differente altimetria i consumi di combustibile annui per il riscaldamento variano notevolmente.

2- LE TECNOLOGIE APPLICABILI E GLI INTERVENTI ATTUABILI

Il risparmio energetico è inteso come sviluppo di azioni volte a migliorare l'efficienza dei processi di conversione dell'energia, utilizzando convertitori caratterizzati da minor consumo di fonti primarie ed in particolare di combustibili fossili, nonché a razionalizzare gli usi finali a parità di servizio reso.

La pianificazione di un programma in tal senso comporta anzitutto l'analisi razionale del sistema energetico nel suo insieme, seguendo a ritroso il percorso dell'energia dagli usi finali fino alle fonti primarie necessarie.

L'inventario delle tecnologie e degli interventi fattibili di seguito riportato considera separatamente i tre aspetti, cioè le fonti, le catene di conversione e gli usi finali in quanto una pianificazione efficace e ordinata deve fondarsi su un mix di interventi sul sistema regionale nel suo insieme.

L'analisi è limitata alle catene energetiche stazionarie, cioè a quelle che alimentano gli utilizzi civili e produttivi e non prende in conto i sistemi di produzione destinati al trasporto di persone e merce sia locale che di transito.

Questa scelta è motivata dal fatto che esistono altri strumenti di pianificazione in materia di logistica e di mobilità sul territorio regionale e a questi strumenti è demandato anche l'esame dell'aspetto energetico e ambientale dei trasporti.

2.1- La razionalizzazione degli usi finali

Per "uso finale" dell'energia si intende l'impiego a cui essa è destinata al fine di ottenere un certo effetto utile.

La razionalizzazione degli usi finali di energia comporta una serie di interventi miranti a ridurre la richiesta energetica a parità di effetto utile, ossia per soddisfare un certo bisogno (a.e. illuminare o riscaldare). Si tratta cioè di utilizzare dispositivi più efficienti, che, minimizzando dispersioni e perdite, consumano meno energia elettrica o termica.

L'energia termica risparmiata è prodotta in impianti termici³ la cui emissione specifica di CO₂ dipende dal combustibile utilizzato secondo la seguente tabella⁴:

COMBUSTIBILI	FATTORE DI EMISSIONE CO ₂ [g/kWh]
Combustibili liquidi	
Gasolio	267
GPL	227
Olio BTZ	281
Benzina	249
Combustibili gassosi	
Gas naturale	202
Combustibili solidi	
Carbone	340

Tab. 2.1 Emissioni specifiche di CO₂ dei combustibili fossili

L'energia elettrica risparmiata va a ridurre la produzione degli impianti termoelettrici del parco italiano con un contributo alla riduzione dell'emissione di CO₂ che dipende sia dall'efficienza media degli impianti sia dal particolare mix di combustibili utilizzato. Attualmente la produzione media del

³ Rendimento medio: 80 %.

⁴ Fonte: Ministero delle Attività Produttive.

parco italiano ammonta a 713 g di CO₂ per ogni kWh prodotto⁵; tuttavia i processi di rinnovamento e riconversione fanno ritenere che per il 2010 si potrà giungere a circa 650 g/kWh. Nell'ambito di questo studio, che abbraccia quantificando a livello macroscopico un periodo che va dal 2003 al 2010 si è scelto di prendere in considerazione quest'ultimo valore, cautelativo rispetto ai risultati.

2.1.1- Prospettive di risparmio energetico nel settore civile

Gli interventi presi in esame per la riduzione del fabbisogno energetico nel settore residenziale e terziario riguardano:

- il miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro edilizio;
- l'utilizzo di sistemi di regolazione distribuita degli ambienti (termoregolazione e fotoregolazione);
- la manutenzione razionale e programmata degli impianti;
- il rinnovamento degli attuali elettrodomestici ed utensili con sistemi a basso consumo;
- l'utilizzo di corpi illuminanti ad elevata efficienza.

L'isolamento termico è ottenuto mediante interventi sull'involucro edile ovvero utilizzo di materiali termoisolanti, di finestrate a doppio vetro, di tecniche costruttive bioclimatiche e dell'architettura solare passiva (sfruttamento della radiazione solare per il riscaldamento).

I sistemi di regolazione distribuita controllano la temperatura e l'illuminazione dei vari ambienti per garantire l'utilizzo della sola energia necessaria evitando di avere inutilmente sprechi. Questi interventi, unitamente alla manutenzione programmata degli impianti prevista dal D.P.R. 412/93 possono comportare, se estesi ad un numero di casi significativo, un sensibile risparmio energetico. Attraverso valutazioni statistiche sulle dispersioni termiche degli edifici e la relativa illuminazione si può stimare, per un'abitazione di 100 m², la possibilità di diminuzione del fabbisogno energetico annuo di circa 5'000 kWh⁶.

Attraverso la sostituzione di elettrodomestici convenzionali o utensili elettrici, elettronici, ecc... con altri a "basso consumo" è possibile ottenere una riduzione della richiesta energetica di circa il 20% (200 kWh/a per una abitazione tipo)⁷.

Altra fonte di risparmio energetico è l'illuminazione: le lampade a fluorescenza, a parità di flusso luminoso, consumano circa un quinto dell'energia elettrica consumata dalle lampade a incandescenza e hanno vita utile assai superiore.

Esistono corpi illuminanti di varia potenza e diverso spettro di luce che permettono di ipotizzare un'estesa penetrazione di questa tecnologia, con la sostituzione dei corpi illuminanti ad incandescenza in quasi tutte le applicazioni.

2.1.2- Risparmio energetico nel settore industriale

Gli interventi presi in esame per la riduzione fabbisogno energetico nel settore industriale riguardano:

- l'utilizzo di lampade a fluorescenza;
- l'utilizzo di motori elettrici ad alta efficienza;
- la coibentazione degli edifici⁷;
- l'utilizzo dei reflui termici degli impianti;
- l'installazione di impianti cogenerativi.

La maggiore prospettiva di risparmio elettrico dopo l'illuminazione è offerta dai motori elettrici che consumano il 65÷70 % dell'energia elettrica nelle industrie.

Esistono oggi motori elettrici ad alto rendimento e a velocità variabile tramite controllo elettronico che consentono notevoli risparmi⁸. Miglioramenti rilevanti sono possibili attraverso la scelta

⁵ Elaborazione dati GRTN 2000.

⁶ "Articoli su rivestimenti isolanti", tratti dal sito "Bayer per l'edilizia", Bayer, Italia

⁷ "Per uno sviluppo sostenibile", documento tratto dal "Bilancio Socio Ambientale 2001" del sito Merloni Elettrodomestici, Italia

ottimizzata, la corretta manutenzione, la concezione e il dimensionamento del controllo e della trasmissione elettrica.

Per il risparmio di energia termica nell'architettura industriale si possono utilizzare pannelli sandwich lamiera/lamiera con nucleo in espanso poliuretano rigido oppure elementi isolanti su cui è stato incollato un pannello ai silicati⁷. In questa maniera è possibile realizzare in tempi rapidi e a basso costo uffici, capannoni di produzione, magazzini, anche frigoriferi caratterizzati da bassissimo consumo energetico.

Il vantaggio in termini di non emissione di CO₂ è consistente perché, in una situazione climatica come quella valdostana, con pareti perimetrali non isolate e su base annua la perdita di calore è pari all'energia prodotta da circa una decina di litri di gasolio per ogni metro quadrato di parete. Un isolamento ottimale con poliuretano permette di ridurre questa perdita di ben due terzi⁷.

Per ridurre i consumi termici possono essere utilizzati i reflui degli impianti per la produzione di acqua calda sanitaria o per teleriscaldamento con semplici scambiatori terminali o con soluzioni ad alta efficienza come le pompe di calore.

Un'altra interessante soluzione è l'installazione di impianti cogenerativi. La cogenerazione, cioè la generazione combinata di elettricità e calore è tra i sistemi di risparmio energetico più interessanti sia per quanto riguarda le aziende energetiche municipali (fabbisogno elettrico e teleriscaldamento), sia per sistemi di produzione e utilizzo diffuso di energia (autoproduzione industriale di elettricità e calore o climatizzazione).

Nel caso di centrali di cogenerazione dedicate ad impianti di climatizzazione, la migliore efficienza energetica viene raggiunta quando è possibile utilizzare, oltre all'energia termica recuperata per via diretta, l'intera produzione elettrica per la produzione di calore e/o freddo. La cogenerazione con teleriscaldamento nelle aree del terziario può inoltre dare dei vantaggi di gestione e razionalizzazione degli impianti negli edifici.

2.2- La disponibilità delle fonti primarie

2.2.1- Energia idraulica

La produzione di elettricità da fonte idraulica ha raggiunto, in Italia, buoni livelli di diffusione ed economicità, con costi dell'energia elettrica prodotta competitivi per il grande idroelettrico e vicini alla competitività per la piccola idraulica.

La produzione idroelettrica è di gran lunga la tecnologia energetica preponderante in Valle d'Aosta, ed è per lo più destinata all'esportazione verso il resto del Paese

Sul territorio regionale, sulla base di quanto detto nel Capitolo 1, sono presenti al 31/12/2000 54 impianti idroelettrici. Il principale produttore è la C.V.A. (Compagnia Valdostana delle Acque) S.p.A., che ha acquisito anche gli impianti che nel precedente Piano Energetico Regionale (1997) risultavano di proprietà di ENEL, arrivando a gestire la quasi totalità della produzione di energia idroelettrica in Valle d'Aosta.

I 30 impianti di C.V.A., con una potenza installata di 830 MW e una producibilità media di circa 2'900 GWh/a, sono così suddivisi:

- 9 a bacino;
- 5 a serbatoio;
- 16 ad acqua fluente⁹.

L'idroelettrico offre i vantaggi di tutte le energie rinnovabili in termini di assenza di effetto serra. Tuttavia occorre mettere in conto le modificazioni di tipo ambientale e paesaggistico che avvengono

⁸ "Interventi di razionalizzazione energetica nell'industria e nel terziario", ENEA.

⁹ Impianti a bacino e a serbatoio: sono dotati di uno specchio d'acqua artificiale da cui possono spillare soltanto la portata richiesta. I primi permettono una modulazione giornaliera o settimanale, i secondi stagionale.

Impianti ad acqua fluente: non hanno serbatoio, la potenza sviluppabile dipende dalla portata del corso d'acqua e la possibilità di regolazione è limitatissima. Sono adatti a coprire un carico di base.

in un dato contesto territoriale in seguito alla derivazione, alla captazione e all'accumulo di risorse idriche da corpi idrici superficiali. La produzione di energia idroelettrica, tradizionalmente considerata "pulita", ha drasticamente modificato il tracciato e la qualità di numerosi corsi d'acqua in molte regioni dell'arco alpino.

La fonte idraulica ha raggiunto in Valle d'Aosta, come del resto in tutti i Paesi industrializzati, un livello di sfruttamento pressoché completo. Tuttavia, in base agli studi sulle risorse idroelettriche residue, si sono individuati ancora un certo numero di impianti potenzialmente fattibili ed economicamente convenienti¹⁰.

Attualmente si sta per avviare la costruzione del nuovo impianto di La Thuile, la cui entrata in esercizio è prevista nel 2007 con una producibilità di circa 34 GWh/a e si è in attesa di rilascio di concessione per la centrale di La Balme.

Per riassumere, i nuovi impianti che C.V.A. sta costruendo in Valle d'Aosta sono i seguenti.

IMPIANTO	POTENZA [kW]	PRODUCIBILITÀ [GWh/a]
Faubourg – La Thuile	4144,45	34,5
La Balme	4500	33
TOTALE	8644,45	67,5

Tab. 2.2 Centrali idroelettriche di prossima costruzione

Sono inoltre da considerare come attuabili, nel medio-lungo termine, degli interventi su impianti esistenti (es.: Hône 2, Chavonne, ...), che dovrebbero portare a miglioramenti qualitativi e quantitativi della produzione idroelettrica.

Per quanto riguarda la valutazione della possibilità di sfruttamento di nuovi giacimenti idrici, negli ultimi tempi sono stati condotti diversi studi¹¹.

Nello "Studio preliminare per lo sviluppo e l'attivazione del Piano Regionale delle risorse idroelettriche della R.A. Valle d'Aosta" si erano individuati 107 impianti idroelettrici potenziali stimando una disponibilità di utilizzo idroelettrico residuo sull'intera Valle d'Aosta pari a 1'147 GWh/a, di cui 460 GWh/a sono però derivabili da impianti che presentano attualmente elementi di vincolo (aree a parco, canali di gronda); per cui la producibilità totale si riduce a 687,2 GWh/a ottenibile da 68 impianti con una potenza di poco superiore al megawatt.

Tra gli impianti citati, 7 sono stati ritenuti di maggior interesse realizzativo attraverso un metodo di valutazione basato su parametri ambientali, amministrativi, tecnici ed economici.

IMPIANTO	CORSO D'ACQUA	POTENZA [MW]	PRODUCIBILITÀ [GWh/a]
Vern 7	T. de La Youlaz	1,5	4
Arta 3	T. des Bosses	0,7	6
Arta 4	T Gran S. Bernardo	2	6,3
Arta 5	T. Artanavaz	0,9	3,5
Arta 6	T. de Flassin	0,9	2,6
Ayas 3	T. Ayasse	3,6	13,6
Ayas 4	T. du Bois	2,1	7,5
		11,7	43,5

Tab. 2.3 Nuovi impianti idroelettrici realizzabili

¹⁰ Studi per la formulazione del Piano energetico Regionale della Valle d'Aosta – Volume 2 – Dicembre 1997.

¹¹ "Studio delle risorse idroelettriche residue" (1990).

"Studio preliminare per lo sviluppo e l'attivazione del Piano Regionale delle risorse idroelettriche della R.A. Valle d'Aosta".

"Studi per la formulazione del Piano Energetico Regionale della Valle d'Aosta" (1997).

Mentre gli impianti di potenza superiore al megawatt (Vern 7, Arta 4, Ayas 3, Ayas 4) risultano sicuramente convenienti¹², è da considerarsi la possibilità di incentivare la costruzione di quelli la cui potenza è inferiore al megawatt (Arta 3, Arta 5, Arta 6), che presentano un costo del kWh prodotto poco competitivo.

Per quanto riguarda le potenzialità del microidraulico, si ritiene che non vi siano le basi di convenienza per dare avvio a uno sfruttamento su larga scala di tale risorsa. Ciò non esclude naturalmente che qualche singolo impianto possa risultare conveniente, probabilmente nel caso di autoproduzione ed in zone isolate.

Si può allora concludere che la potenzialità della risorsa idroelettrica residua ammonta ragionevolmente a 43,5 GWh/a producibili tramite 7 impianti dalla potenza installata complessiva di 11,7 MW. Dato che l'energia prodotta da un impianto idroelettrico va a sostituire quella generata tramite combustibili fossili, gli investimenti in questo settore determinano un beneficio ambientale netto che ammonta a 650 g di CO₂ per ogni kWh prodotto.

2.2.2- Biomassa

Biomassa è un termine che riunisce una gran quantità di materiali, di natura estremamente eterogenea. In forma generale, si può dire che è biomassa tutto ciò che ha matrice organica, con esclusione delle plastiche e dei materiali fossili, che, pur rientrando nella chimica del carbonio, non hanno nulla a che vedere con la caratterizzazione che qui interessa dei materiali organici.

Ad oggi, le biomasse costituiscono il 15% circa delle fonti energetiche primarie nel mondo. Nei Paesi industrializzati, invece, contribuiscono appena per il 3 % al fabbisogno energetico primario. L'impiego delle biomasse in Europa soddisfa, dunque, una quota piuttosto marginale dei consumi, ma il reale potenziale energetico di tale fonte non è ancora pienamente sfruttato.

La tipologia di biomassa costituita dal legno risulta la più interessante per il potenziale energetico valdostano. La relativa semplicità impiantistica dei convertitori ed i costi di conversione in alcuni casi competitivi con le tecnologie tradizionali, determinano un rilevante interesse verso lo sfruttamento razionale di questa fonte.

L'utilizzazione delle biomasse per fini energetici non contribuisce all'effetto serra, poiché la quantità di anidride carbonica rilasciata durante la decomposizione, sia che essa avvenga naturalmente, sia per effetto della conversione energetica, è equivalente a quella assorbita durante la crescita della biomassa stessa; a differenza della combustione dei fossili, il cui contenuto energetico si è accumulato e concentrato nel tempo, non vi è quindi alcun contributo netto all'aumento del livello di CO₂ nell'atmosfera rispetto al divenire naturale.

È possibile individuare le seguenti tipologie di biomassa come sfruttabili dal punto di vista energetico:

- residui agricoli;
- residui forestali;
- scarti dell'industria del legno;
- colture energetiche ligno-cellulosiche.

Considerando la tipologia di biomassa a disposizione nella Regione, essenzialmente di tipo legnoso¹³, l'utilizzo più conveniente è la combustione per la produzione di calore per il riscaldamento di edifici data anche la situazione geografico-climatica.

Questa può essere effettuata in impianti di piccola e media taglia (impianti per le singole abitazioni o per condomini), oppure in centrali di taglia maggiore (qualche MW) collegate a reti di teleriscaldamento.

¹² "Studio preliminare per lo sviluppo e l'attivazione del Piano Regionale delle risorse idroelettriche della R.A. Valle d'Aosta".

"Studi per la formulazione del Piano Energetico Regionale della Valle d'Aosta" (1997).

¹³ "Studi per la formulazione del Piano Energetico Regionale della Valle d'Aosta" (1997).

Per garantire una buona combustione e assicurare il rispetto dei limiti di emissioni inquinanti è necessario differenziare il combustibile in funzione della taglia. Per caldaie con potenza inferiore a 500 kW si utilizzano "pellets" (materiale legnoso finemente sminuzzato e ricompattato sotto forma di particelle di piccole dimensioni). Per caldaie di potenza compresa fra 500 kW e 5 MW si utilizza "cippato" (materiale legnoso sminuzzato mediante una lavorazione meccanica poco costosa). Impianti di potenza superiore a 5 MW, richiedono l'utilizzo tecnologie di combustione più complesse e costose ma non interessano le dimensioni del potenziale regionale.

In Valle d'Aosta sono presenti due recenti impianti di teleriscaldamento alimentati a biomassa: Morgex (5 MW) e Pollein (4 MW). Gli altri utilizzi di biomassa sono del tutto marginali e sono confinati all'utilizzo nel riscaldamento domestico (stufe a legna). L'energia attualmente prodotta è circa 10 GWh/a.

Le risorse di biomassa residue della Valle d'Aosta si possono stimare in 40 GWh termici all'anno¹⁴ sfruttabili mediante impianti a cippato alcuni dei quali sono attualmente allo studio. Ogni kWh termico prodotto porterà un risparmio di emissioni di CO₂ dipendente dal combustibile che andrà a sostituire, secondo la tab. 2.1.

2.2.3- Energia solare

La radiazione solare può essere sfruttata per produrre calore, attraverso appositi pannelli che sfruttano la differente permeabilità di un cristallo (comunemente vetro) alle diverse frequenze della radiazione, oppure per produrre energia elettrica, sfruttando l'effetto fotovoltaico

L'utilizzo economicamente più vantaggioso del solare termico è la produzione di acqua calda sanitaria, applicazione ormai prossima alla competitività.

La trasformazione diretta della luce solare in energia elettrica, come detto, si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura) di generare direttamente energia elettrica quando vengono investiti dalla radiazione solare.

L'utilizzo del solare termico per la produzione di energia elettrica mediante un ciclo termodinamico non sembra assolutamente idoneo per applicazioni locali.

I vantaggi dei sistemi solari di piccola taglia sono la modularità, le esigenze di manutenzione ridotte, la semplicità d'utilizzo e, soprattutto, un impatto ambientale estremamente basso. In particolare, durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è quello visivo connesso con l'elevata occupazione di superficie.

La generazione diffusa si presenta come una potenziale prossima utilizzazione della tecnologia solare, sia termica che fotovoltaica, qualora vengano raggiunte le previste condizioni di competitività delle tecnologie.

Dei circa 100 siti individuati sulla base di uno studio sull'insolazione effettuato dalla Regione Valle d'Aosta¹⁵ destano particolare interesse quelli che offrono un'energia disponibile media annua da irraggiamento superiore a 1'750 kWh/m²; essi sono circa 40. Suscitano pure particolare interesse tutti quei siti isolati, quali alpeggi e rifugi alpini (da individuare singolarmente con una apposita mappatura), in cui l'utilizzo dell'energia solare consenta di non attrezzare nuove linee elettriche.

In base a stime effettuate tenendo conto della densità abitativa delle zone in esame si può considerare la possibilità di realizzazione di un numero massimo di micro impianti (monoutente o al più dedicati a servire un edificio) pari circa a 4'000 casi, per un potenziale regionale massimo complessivo di circa 10 GWh all'anno fra energia elettrica e termica.

Il beneficio ambientale in termini di CO₂ non emessa si ricava dalla tab. 2.1 per il solare termico e dal valore di emissione specifico della produzione italiana (650 g/kWh) per il solare fotovoltaico.

¹⁴ "Studi per la formulazione del Piano Energetico Regionale della Valle d'Aosta" (1997)

¹⁵ Energia Solare Allegato B2 – Progetto "Fonti energetiche alternative" della Regione Autonoma Valle d'Aosta.

2.2.4- Energia eolica

Lo sfruttamento dell'energia del vento, ovvero del moto di una massa d'aria, si può generalmente effettuare mediante aerogeneratori.

L'impatto ambientale è nullo dal punto di vista dell'emissione di gas inquinanti, ma non è trascurabile per quanto riguarda l'occupazione del territorio, l'impatto visivo e il rumore: in una realtà come quella della Valle d'Aosta, la costruzione di impianti eolici avrebbe un impatto insostenibile sulle preziose risorse paesaggistiche che contraddistinguono la regione.

La particolare configurazione geomorfologica del territorio, inoltre, renderebbe antieconomica la realizzazione di impianti del genere, il cui costo aumenta sensibilmente in aree montuose e irregolari.

Non si prende pertanto in considerazione tale fonte fra quelle analizzate per il Piano energetico della Valle d'Aosta.

2.2.5- Combustibili fossili

La combustione di fonti energetiche primarie di origine fossile è la causa principale di immissione nell'atmosfera terrestre di diverse sostanze inquinanti nonché dell'anidride carbonica che, come noto, è il più importante fra i gas serra.

A differenza delle altre sostanze inquinanti (ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particolato, idrocarburi incombusti, ecc.), per le quali la tecnologia ha sviluppato diverse azioni per ridurre la formazione o l'emissione nell'atmosfera (combustione catalitica, impianti di desolforazione e denitrificazione, staging combustion), allo stato attuale non esiste alcun metodo per evitare la produzione di anidride carbonica di un impianto termico che bruci combustibili fossili¹⁶. Questo perché la CO₂, insieme all'acqua, è la specie chimica che viene prodotta naturalmente dalla combustione in aria di un combustibile fossile. La quantità di CO₂ prodotta dipende poi dalla natura del combustibile, essendo maggiore per quelli più pesanti, che presentano cioè un più alto numero di atomi di carbonio per unità di peso.

Come si può notare dalla tab. 2.1, il gasolio rilascia, a parità di energia termica prodotta, circa il 20 % di CO₂ in più rispetto al GPL. Dal punto di vista prettamente energetico sarebbe quindi consigliabile incentivare la sostituzione degli impianti a gasolio, *nelle zone non servite dalla rete di distribuzione del metano*, con impianti alimentati a GPL, magari in occasione del periodico rinnovamento degli impianti più vecchi e quindi meno efficienti e più inquinanti.

Il gas naturale è il combustibile fossile che presenta in assoluto la minor emissione di CO₂ per chilowattora termico prodotto, inferiore del 32 % rispetto al gasolio e del 12 % rispetto al GPL, così come la minor emissione degli altri inquinanti (SO_x, NO_x, particolato). La naturale conseguenza di questa considerazione è quindi quella di favorire quanto più possibile l'utilizzo di questo combustibile, sia estendendo la sua rete di distribuzione, sia, eventualmente, incentivando la conversione degli impianti a gasolio.

Non risultano nella Regione consumi apprezzabili di combustibili fossili solidi, ossia carbone, né se ne può ovviamente proporre l'adozione a causa delle considerazioni sviluppate poco sopra.

¹⁶ Sono peraltro allo studio sistemi di segregazione pre e post combustione dell'anidride carbonica prodotta dagli impianti termici che ne impedisca la dispersione nell'atmosfera. Tuttavia i problemi di stoccaggio e gestione della CO₂ così segregata appaiono ancora irrisolti.

2.3- Tecnologie alternative per le catene di conversione energetica

2.3.1- Cogenerazione

Con il termine *cogenerazione* si definisce la produzione combinata di energia elettrica e di calore. Negli impianti tradizionali l'energia primaria contenuta in ogni combustibile può essere solo parzialmente trasformata in energia elettrica (39 % media della produzione italiana¹⁷), il resto viene trasformato in calore a bassa temperatura, molto difficilmente sfruttabile, che deve essere disperso nell'ambiente.

Un impianto cogenerativo sfrutta l'energia termica reflua della produzione elettrica e la utilizza per soddisfare fabbisogni termici civili ed industriali. In tal modo è possibile sfruttare fino a circa il 80 % dell'energia primaria contenuta nel combustibile¹⁸.

I sistemi cogenerativi, se realizzati in modo adeguato:

- consentono risparmi energetici consistenti (fino al 30 % rispetto alle produzioni separate di elettricità e calore) contribuendo in misura evidente alla riduzione delle emissioni di CO₂ attraverso tecnologie disponibili nell'immediato;
- permettono, specialmente se basati sulla tecnologia delle turbine a gas, il contenimento degli inquinanti come CO, HC, NO_x, SO_x, PM.

Per contro esistono alcune criticità più che altro congiunturali che ne rallentano la penetrazione:

- la fluidità normativa e tariffaria del mercato energetico nella fase di incipiente liberalizzazione;
- il risultato economico degli impianti, che è fortemente influenzato dalla concezione e dalla flessibilità funzionale nonché dalla strategia di conduzione.

Dopo una prima fase di esclusivo utilizzo in ambito industriale, con impianti di grossa taglia, la cogenerazione sta trovando impieghi sempre più vasti anche in altri settori con realizzazioni di minore potenza.

Applicazioni tipiche, per quanto riguarda l'uso dell'energia termica recuperata, sono la produzione di calore utilizzabile nel riscaldamento o per altre attività del terziario e/o la produzione di freddo con cicli frigoriferi ad assorbimento nel campo del condizionamento.

La situazione valdostana presenta un elevato numero di impianti termici (tab. 2.4) con potenze installate che potrebbero risultare interessanti ai fini di applicazioni di tipo cogenerativo.

Si sono riclassificati gli impianti in funzione della potenza termica installata, considerando solo le installazioni in zone raggiunte o raggiungibili dalla rete metano:

Per gli impianti raggiunti o raggiungibili dalla rete metano (bassa e media valle), considerando un periodo medio annuo di accensione pari a circa 2'070 ore¹⁹, risulta che la massima potenza termica sostituibile è di circa 100 GWh termici; mentre per gli impianti ad olio, in zone non "metanizzabili" (alta valle, 3'500 ore¹⁷) si ottiene 71 GWh termici di massima potenza termica sostituibile.

¹⁷ Fonte: GRTN

¹⁸ J. H. Horlock, F. Eng. , F.R.S., "Cogeneration: combined heat and power – thermodynamics and economics", Pergamon Press, 1987

¹⁹ Periodi medi statistici di funzionamento degli impianti termici in funzione della localizzazione sul territorio.

Impianti termici a gasolio in zone "metanizzabili" con potenza termica superiore a 800 kW						
Pubblico	N° impianti	10	per una potenza installata di	13	MW	
Privato	N° impianti	13	per una potenza installata di	15	MW	
Totale	N° impianti	23		28	MW	
Impianti termici a metano con potenza termica superiore a 800 kW						
Pubblico	N° impianti	7	per una potenza installata di	11	MW	
Privato	N° impianti	7	per una potenza installata di	9	MW	
Totale	N° impianti	14		20	MW	
Impianti termici a olio in zone non "metanizzabili" con potenza termica superiore a 800 kW						
Pubblico	N° impianti	2	per una potenza installata di	2	MW	
Privato	N° impianti	8	per una potenza installata di	17	MW	
Totale	N° impianti	10		20	MW	

Tab. 2.4 Distribuzione impianti termici in Val d'Aosta con potenza termica installata superiore a 800 kW

È da notare che la sostituzione di impianti termici esistenti con impianti cogenerativi comporta riduzione delle emissioni di CO₂ per effetto del risparmio energetico realizzato.

Il beneficio ambientale ottenibile è maggiore nel caso si sostituisca un impianto tradizionale a gasolio/olio combustibile con uno cogenerativo a gas naturale mentre si riduce nel caso di sostituzione di un impianto tradizionale a metano con uno cogenerativo ugualmente alimentato a metano. I valori di riduzione di emissione di CO₂, calcolati su impianti di taglia attorno al MW sono riportati nella seguente tabella:

IMPIANTO TRADIZIONALE	IMPIANTO COGENERATIVO	RIDUZIONE DI EMISSIONI DI CO ₂ [g/kWh]
olio / gasolio	gas naturale	- 180
gas naturale	gas naturale	- 96
olio / gasolio	olio / gasolio	- 18

Tab. 2.5 Riduzione di emissioni di CO₂ tramite cogenerazione

2.3.2- Pompe di calore

Le pompe di calore operano secondo un processo energeticamente molto efficiente per produrre riscaldamento e raffrescamento in varie applicazioni. Si tratta di cicli termodinamici inversi (in pratica lo stesso principio del frigorifero) attraverso i quali si riqualifica il calore contenuto in sorgenti, quali l'aria, il suolo e l'acqua innalzandone la temperatura.

Si definisce COP (coefficiente di prestazione) il rapporto fra il calore utile ottenuto ("pompato" dalla sorgente a bassa temperatura) e l'energia fornita alla pompa di calore per il suo funzionamento. Un valore tipico di COP nelle condizioni climatiche e di sito della bassa valle può essere circa 3: in tal caso l'energia termica pompata è 3 volte superiore all'energia fornita.

Valori così elevati del coefficiente di prestazione rendono conveniente questa tecnologia anche nel caso in cui si utilizzi energia elettrica, quindi energia nobile, per l'azionamento. Per questo le pompe di calore costituiscono un'importante tecnologia per ridurre le emissioni di gas nocivi per l'ambiente. Inoltre il ciclo può essere invertito permettendo, nella stagione calda, il raffrescamento degli ambienti.

Affinché si abbia un esercizio economicamente conveniente di un sistema di riscaldamento a pompa di calore occorre avere a disposizione una sorgente di calore a temperatura relativamente alta e costante durante la stagione di riscaldamento. Sorgenti ideali, da questo punto di vista, sono l'acqua di fiume, di lago, di mare o di falda e il suolo.

La presenza di un'ampia falda acquifera al di sotto dell'abitato di Aosta e delle zone limitrofe della valle centrale, a meno di ulteriori verifiche sull'ampiezza e la consistenza, rappresenta un'interessantissima possibilità di applicazione di pompe di calore ad acqua di falda.

Nella seguente tabella si riporta il numero e la potenza complessiva delle utenze termiche che potrebbero essere potenzialmente interessate alla conversione a pompa di calore.

NUMERO		POTENZA [kW]	COMBUSTIBILE
51	8 pubblici	20.941	Gas naturale
	43 privati		
173	26 pubblici	67.309	Gasolio / Olio combustibile
	147 privati		
224		88.250	

Tab. 2.6 *Utenze termiche concentrate ad Aosta*

La taglia economicamente più competitiva si colloca oltre i 250 kW, escludendo le piccole installazioni ad aria non adeguate alle condizioni climatiche locali.

Considerando un periodo medio annuo di accensione pari a circa 2'070 ore²⁰, risulta che la massima potenza termica sostituibile è di circa 182 GWh termici.

Questa cifra va poi ulteriormente ridotta per tener conto del fatto che probabilmente non tutti i siti presentano caratteristiche adatte per installare un impianto a pompa di calore ad acqua (a.e. mancanza della falda o eccessiva distanza da essa).

Il beneficio ambientale di una pompa di calore elettrica può calcolarsi a partire dai seguenti dati:

- coefficiente di emissione medio di un impianto alimentato a gasolio/olio combustibile;
- coefficiente di emissione relativo all'energia elettrica prelevata dalla rete;
- efficienza (COP) della pompa di calore.

Il risparmio di emissione di CO₂ risulta essere pari a 216 gCO₂/kWh termici nel caso di sostituzione di impianti tradizionali a gas naturale e 335 gCO₂/kWh termici nel caso di impianti tradizionali ad olio / gasolio.

Le tipologie di interventi realizzabili saranno del tipo:

- riscaldamento/condizionamento di utenze concentrate;
- impianti di teleriscaldamento.

Le utenze servibili sono condomini, edifici pubblici, centri commerciali.

²⁰ Periodo medio statistico di funzionamento degli impianti termici in funzione della localizzazione sul territorio.

3- IL QUADRO NORMATIVO

3.1- Le tendenze in atto

Le caratteristiche salienti delle recenti politiche ambientali in relazione all'uso delle risorse energetiche, in campo internazionale, sono ascrivibili a due processi.

Il primo è relativo al tentativo internazionale di giungere a comuni accordi per la riduzione, in tempi e quantità definite, delle emissioni in atmosfera derivate dalla combustione delle fonti energetiche (Protocollo di Kyoto, accordi internazionali e Protocollo di Göteborg). In quest'ottica, pertanto, il Protocollo di Kyoto, le cui modalità e regole di attuazione sono ancora in fase di discussione, stabilisce la riduzione delle emissioni di anidride carbonica (impiego dei combustibili fossili), metano (discariche e zootecnia), protossido di azoto (attività agricole e produzioni chimiche) e di tre composti fluorati impiegati nell'industria ed impegna i paesi industrializzati a ridurre le proprie emissioni, entro il 2012, nella misura complessiva globale del 5,2% rispetto ai livelli del 1990. Analogamente, il Protocollo di Göteborg, anch'esso non ancora operativo, si pone l'obiettivo di ridurre le emissioni di quegli ossidi di zolfo e azoto, di ammoniaca e di composti organici volatili che sono causa di danni alla salute e dell'acidificazione dell'aria (fenomeno delle "precipitazioni acide") e impegna i 31 paesi aderenti a rispettare dei tetti massimi di emissione.

Il secondo processo riguarda, invece, la promozione delle fonti rinnovabili e l'uso razionale dell'energia, nonché l'incentivo ad accelerare la transizione verso maggiori consumi di combustibili a minor impatto ambientale (lavori del G8, direttive europee, pratiche ad hoc inserite nei PEN, misure fiscali come la Carbon Tax).

In questo contesto si inserisce dunque il rapporto finale presentato a Genova l'anno scorso, in occasione del Summit del G8, che analizza il ruolo delle energie rinnovabili in un contesto di sviluppo sostenibile considerandone le implicazioni in termini di costi e benefici alla luce dei bisogni energetici regionali, delle condizioni di mercato e dei principali fattori di incentivazione e che contiene anche una serie di consigli e proposte specifiche per l'incremento delle fonti energetiche rinnovabili.

A livello di Unione Europea, invece, lo stato dell'arte si incentra sostanzialmente sulle Direttive 96/92/CE e 98/30/CE.

L'applicazione della prima ha determinato l'apertura del mercato dal lato della domanda, la costruzione di nuova capacità di generazione da gestire in maggioranza con una procedura di autorizzazione ed ha consentito la regolazione dell'accesso alle reti di trasmissione. Si è, inoltre, almeno raggiunta la separazione contabile e organizzativa dell'attività di trasmissione da quella di produzione e distribuzione, è stata creata in ogni stato membro un'autorità indipendente di regolazione e sono stati determinati elementi ricorrenti circa la definizione degli obblighi di servizio pubblico e la creazione di nuove borse dell'elettricità.

Per quanto attiene la seconda, invece, i migliori risultati sono stati raggiunti sul versante della domanda, dove spesso le soglie minime di apertura del mercato sono state superate, anche se resta cruciale l'accesso alle reti, mentre nell'assetto delle imprese verticalmente integrate ha prevalso la semplice separazione contabile.

Su di un tale impianto comunitario, si innestano infine disposizioni nazionali quali il Decreto Bersani, che sancisce e disciplina il processo di liberalizzazione del mercato elettrico, il Decreto Letta, volto alla liberalizzazione ed alla statuizione di norme comuni per il mercato interno del gas naturale ed i Decreti Ministeriali del 24 aprile 2001.

In tema di mercato elettrico, il decreto Bersani prevede che le attività di produzione, importazione, esportazione acquisto e vendita di energia siano da considerarsi libere, pur nel rispetto degli obblighi di servizio pubblico. Dal 1° gennaio 2003 nessun soggetto potrà più produrre o importare, né direttamente né indirettamente, più del 50% del totale di energia prodotta e importata in Italia e le attività di trasmissione e dispacciamento verranno riservate allo Stato ed attribuite in concessione al GRTN che ha l'obbligo di connettervi tutti i soggetti richiedenti.

In analogia con quanto sopra, per ciò che attiene il mercato del gas il Decreto Letta stabilisce che le attività di importazione, esportazione, trasporto e dispacciamento, distribuzione e vendita di gas naturale, in qualunque forma e comunque utilizzato sono da ritenersi libere. Solo l'attività di importazione di gas naturale prodotto in Paesi non UE è soggetta ad autorizzazione, da parte del Ministero dell'Industria. Dal 1° gennaio 2000, il 5% delle entrate derivanti allo Stato dal versamento delle aliquote di prodotto della coltivazione è destinato alla creazione di un contributo, in misura non superiore al 40%, che impatti sul costo dei rilievi geofisici.

I due decreti ministeriali del 24 aprile 2001 si inseriscono, invece, nel processo di liberalizzazione dei mercati dell'energia elettrica e del gas definendo un quadro normativo e di incentivi innovativo sia rispetto alle precedenti iniziative nazionali di promozione dell'efficienza e del risparmio energetico, sia nei confronti di programmi ed iniziative che si pongono obiettivi simili e che sono stati attuati o avviati negli Stati membri dell'Unione europea e altrove. Essi, infatti, provvedono all'identificazione degli obiettivi quantitativi volti all'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali e di quelli nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili.

In questo quadro variegato di normative è intervenuto anche il nuovo testo dell'articolo 117 della Costituzione, introdotto dalla legge costituzionale 18 ottobre 2001, n. 3, che ha inserito tra le materie di legislazione concorrente la produzione, il trasporto e la distribuzione nazionale dell'energia. Per la prima volta le Regioni possono sperimentare approcci innovativi alle problematiche del settore sia pure alla luce dell'esperienza maturata in questi anni, senza l'obbligo del rispetto di norme o regolamenti che possono risultare inefficaci tenuto conto della propria situazione territoriale e del proprio tessuto economico e sociale ovvero attuare disposizioni nazionali rimaste prive di efficacia non essendo stati emanati od aggiornati i regolamenti attuativi, tenendo, tuttavia, conto del fatto che la materia dell'energia presenta profili non estranei a materie rimesse alla competenza esclusiva dello Stato quali la tutela dei mercati finanziari e della concorrenza e la tutela dell'ambiente.

Infine va citata la legge nazionale n° 120 del 1° giugno 2002 che è volta alla ratifica ed all'esecuzione del Protocollo di Kyoto. In attesa ed in preparazione delle decisioni e delle norme che saranno adottate dall'Unione europea in materia di politiche e misure comuni e coordinate di attuazione del Protocollo, al fine di individuare le politiche e le misure nazionali che consentano di raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni con il minor costo, entro il 30 settembre 2002 il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze e con gli altri Ministri interessati, presenta al Comitato interministeriale per la programmazione economica (CIPE) un piano di azione nazionale per la riduzione dei livelli di emissione dei gas serra e l'aumento del loro assorbimento ed una apposita relazione.

3.2- Indicazioni ed opportunità nazionali ed europee

Nonostante i passi avanti compiuti nell'apertura dei mercati a livello di Unione Europea tramite le Direttive 96/92/CE e 98/30/CE, la persistente integrazione verticale delle imprese dominanti, le difficoltà incontrate dai nuovi entranti e l'inadeguatezza delle scelte operate da parecchi Stati in materia di accesso negoziato alle reti rappresentano ancora forti ostacoli allo sviluppo di un mercato effettivamente concorrenziale.

In particolare, l'accesso alla rete rimane un punto cruciale per lo sviluppo della concorrenza nel settore: per garantire un accesso libero e indiscriminato alle reti, infatti, è fondamentale l'indipendenza degli operatori attivi nelle fasi di trasmissione e distribuzione. Per ovviare a queste inefficienze, la Commissione Europea ha varato la bozza di una nuova direttiva che contiene una proposta quantitativa, relativa all'accelerazione dell'apertura del mercato, una serie di proposte qualitative in materia di accesso negoziato e regolazione, nonché la riformulazione degli obiettivi di servizio pubblico.

Essendo poi le direttive comunitarie 96/92/CE per l'energia elettrica e 98/30/CE per il gas state recepite dalla legislazione italiana tramite i decreti Bersani e Letta, è possibile tracciare un bilancio dei primi risultati legati alla liberalizzazione. In generale, si può affermare che sono stati compiuti

alcuni passi in tale direzione, ma molti sono ancora i problemi irrisolti: le fasi iniziali del processo sono state infatti accompagnate da un calo dei prezzi ed è ancora limitata, per entrambi i mercati, la reale possibilità di accedere alla rete.

Un'azione di adeguamento del settore elettrico prende anche spunto dal disegno di legge Marzano, tramite il quale il Governo intende perseguire un complessivo riordino ed una riforma del settore dell'energia, tenendo conto di tre direttrici: la definizione delle competenze dello Stato e delle Regioni secondo il nuovo Titolo V della Costituzione, il completamento della liberalizzazione dei mercati e l'incremento dell'efficienza del mercato interno. Il nuovo testo costituzionale, pone, infatti, in seno al settore energetico, una serie di problematiche che occorre valutare con attenzione. Innanzitutto, se da un lato, in materia di produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia viene attribuita alle Regioni una potestà legislativa concorrente, mentre allo Stato è riservata solo la fissazione dei principi fondamentali, dall'altro la definizione di "principi fondamentali" ha dei contorni imprecisi che ne rendono incerta l'applicazione effettiva. A questo si aggiunge il fatto che, qualora il nuovo testo costituzionale venisse interpretato come l'assegnazione di rilevanti poteri alle Regioni in materia di sviluppo alla rete elettrica, o di controllo delle condizioni di accesso ad essa, l'integrità di tale rete potrebbe essere messa a repentaglio, come del resto sarebbe resa molto più difficile la sua progressiva evoluzione e l'importanza di questo problema si accresce quando si considera il crescente squilibrio tra domanda ed offerta nazionale di energia elettrica in Italia.

Alla luce di queste problematiche, risalta poi anche l'importanza della tempistica con cui il sistema stesso riuscirà ad evolversi in modo da assicurare un equilibrio continuo tra la domanda e l'offerta. In quest'ottica, pertanto, occorre evitare un contenzioso istituzionale tra Stato e Regioni, che, tuttavia, appare probabile alla luce del dibattito sul Decreto Legge 7/2002 "sblocca centrali" che ha evidenziato, tra le altre cose, delle interpretazioni del nuovo testo costituzionale orientate all'assegnazione di poteri più ampi a Regioni e Province in materia di costruzione di reti, accesso ad esse, costruzione di impianti, sino ad arrivare, nel caso del gas naturale, a forme di tassazione regionale sulle importazioni. Alla luce di tutte queste considerazioni appare dunque evidente come il nuovo testo della Costituzione necessiti dal punto di vista del sistema elettrico di un intervento correttivo volto a definire con la massima chiarezza le rispettive competenze di Stato e Regioni e da attuarsi nel minor arco di tempo possibile.

Occorre infine ricordare anche quale indirizzo sta governando la legislazione nazionale in tema di linee di interconnessione con l'estero. Il sistema italiano infatti è caratterizzato da un'insufficiente produzione di energia a livello nazionale, pertanto il fabbisogno energetico totale viene soddisfatto attuando una politica di forte importazione di tale risorsa, giustificata anche da un livello di costo contenuto.

Tuttavia, questo tipo di approvvigionamento energetico si scontra con un numero di linee di interconnessione limitato, che consente di veicolare solo una data quantità di energia e nel rispetto di alcune caratteristiche (grandezza del cavo, ecc.). A queste considerazioni, si aggiunge inoltre il fatto che, mentre nel panorama estero tali linee sono di proprietà del soggetto privato che le ha realizzate, in Italia esse appartengono al gestore nazionale. Sulla scorta di queste considerazioni va segnalato un recente orientamento dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas che ha riconosciuto la creazione delle cosiddette "merchant line" (infrastrutture di trasporto dell'energia elettrica indipendenti dalla rete di interconnessione con l'estero nazionale e basate su iniziative imprenditoriali finalizzate a progettarle, costruirle e gestirle), il cui schema di gestione è disciplinato dal documento per la consultazione, emanato dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, del 27 febbraio 2002 concernente l'inquadramento e le proposte per interventi in materia di linee dirette per lo scambio di energia elettrica con l'estero. A tale documento poi si affianca anche la Delibera dell'Autorità n. 151/02, la cui finalità consiste nel riconoscimento di diritti di accesso a titolo prioritario alla capacità di trasporto sulla rete elettrica di interconnessione con l'estero, ai sensi dell'articolo 10, comma 2, del decreto legislativo 16 marzo 1999 n. 79, a seguito della realizzazione di nuove infrastrutture di rete.

3.3- Il panorama a livello regionale

3.3.1- Il modello di ordinamento delle competenze

L'attuazione del DL 112/98 a livello delle Regioni italiane ha segnato un'evoluzione nel nuovo modello ordinamentale complessivo delle competenze dello Stato italiano: per le Regioni è stata, infatti, l'occasione per ricomporre in un quadro unitario le proprie competenze, quelle delle Province, dei Comuni singoli ed associati e delle Comunità Montane, stabilendo alcuni principi comuni all'intero assetto, ovvero a comparti tra loro interconnessi, tra i quali l'ambiente e l'energia. Ciò ha permesso di conseguire l'obiettivo della semplificazione sostanziale e della accelerazione delle procedure, garantendo per una medesima attività l'individuazione della competenza in capo ad un unico ente.

Proprio in base a tali presupposti la Conferenza dei Presidenti ha potuto approvare il Protocollo d'Intesa di Torino sul raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei gas climalteranti, contribuendo così a garantire l'impegno assunto dallo Stato italiano nell'ambito degli obblighi dell'Unione Europea e degli accordi internazionali.

Competenze dello Stato	Competenze delle Regioni	Competenze delle Province	Competenze dei Comuni
Funzioni amministrative su ricerca, vigilanza sull'ENEA, importazione, esportazione, stoccaggio di energia, ricerca e coltivazione in mare degli idrocarburi	Predisposizione dei Piani Energetici Regionali	Attuazione (con programmazione di interventi) della pianificazione territoriale e settoriale della Regione a livello provinciale	Amministrazione e gestione dei servizi ai cittadini (rifiuti solidi urbani, trasporti, illuminazione pubblica ecc.)
Costruzione / esercizio di impianti di produzione di energia elettrica di potenza superiore a 300 MW termici	Funzioni amministrative in tema di energia, (comprese le fonti rinnovabili, l'energia nucleare, il petrolio ed il gas	Stesura del Piano Territoriale di Coordinamento (legge 142/90) per la regolamentazione e l'indirizzo dell'attività amministrativa dei Comuni in certi settori e per materie di interesse intercomunale	Destinazione urbanistica aree cittadine, autorizzazioni e concessioni per attività produttive (v. anche sportello unico), Regolamento edilizio
Definizione di obiettivi e programmi nazionali circa le fonti rinnovabili ed il risparmio energetico	Sistema informativo regionale / compatibilità con quello statistico nazionale	Numerose funzioni di carattere tecnico-amministrativo e gestionale già delegati dalla Regione o in trasferimento in attuazione del decreto legislativo 112/98 (v. autorizzazioni di impianti per la produzione di energia fino a 300 MW termici); settori di competenza: inquinamento atmosferico, rifiuti, acque, scuole secondarie	Piano Energetico Comunale
Promozione di accordi volontari nel quadro di obiettivi strategici per il Paese	Responsabilità attiva e diretta nei confronti delle politiche e degli indirizzi della UE	Valorizzazione delle risorse idriche ed energetiche, programmazione interventi risparmio energetico e promozione fonti rinnovabili di energia	Piano Urbano del Traffico, zonizzazione rumore ecc
Funzioni concernenti il territorio (osservazione/ monitoraggio delle sue trasformazioni, di criteri relativi alla raccolta ed all'informatizzazione del materiale cartografico, predisposizione di una serie di normative tecniche, promozione di programmi innovativi	Incentivazione/sostegno allo sviluppo di tipo socio-economico oltre che ambientale della Regione (Fondi strutturali 2001-2006, incentivazione della competitività delle PMI, fondi carbon tax, 1% accise benzine ecc.).	Banche dati (aria, acqua, rifiuti ecc.) compatibili con il sistema informativo regionale	Controlli di impianti termici (per Comuni con più di 40.000 abitanti), sicurezza impianti legge 46/90
Funzioni concernenti l'ambiente (recepimento di tutte le convenzioni internazionali e delle direttive comunitarie, conservazione di aree protette e tutela della biodiversità, varie azioni circa l'ambiente marino, valutazioni di impatto ambientale	Coordinamento patti territoriali ed in generale della programmazione negoziata	Controlli impianti termici nei comuni con meno di 40.000 abitanti	Monitoraggio dell'ambiente cittadino
	Pianificazione su base territoriale e settoriale		Eventuale adesione all'Agenda XXI
	Sistema di monitoraggio regionale e sistemi a rete		Rapporti con le aziende municipalizzate
	Normativa		

Tab 3.1 Quadro riepilogativo delle competenze in base al D.L. 112/98

3.3.2- La realtà valdostana

Le norme di attuazione dello Statuto Speciale della Regione Valle d'Aosta in materia di energia elettrica, approvate dalla Commissione il 13 febbraio 2001, hanno lo scopo di:

a) completare il trasferimento alla Regione di funzioni amministrative in materia di energia e di fonti di energia;

b) definire nell'ambito della normativa statutaria, comunitaria e di quella nazionale di recepimento, il ruolo della Regione nelle attività relative all'energia elettrica attribuendone le funzioni amministrative.

Per quanto attiene l'obiettivo di cui al punto a) è da tener presente che è già in vigore una norma di attuazione dello Statuto (DPR 27 dicembre 1985, n. 1.142) che attribuisce funzioni amministrative in materia di energia. Si tratta quindi di armonizzare tale norma di attuazione alle disposizioni dell'art. 30 del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 che conferisce funzioni amministrative alle regioni a statuto ordinario in materia di energia. Per quanto attiene all'obiettivo di cui al punto b), va evidenziato che le disposizioni dello Statuto della Valle d'Aosta attribuiscono alla Regione competenze in materia di concessioni che investono anche quelle a scopo idroelettrico. Va comunque precisato al riguardo che, a seguito dell'operazione con l'Enel spa, che ha portato alla creazione delle Società CVA spa e Deval spa, alcune norme di attuazione dello Statuto debbono essere rivedute ed adeguate.

Nel mutato quadro istituzionale che vede, da un lato, una più ampia delega di competenze alle regioni e, dall'altro, una progressiva influenza di nuovi attori istituzionali voluti dalla normativa di liberalizzazione, occorre provvedere ad una revisione del ruolo attivo degli enti locali, affinché si assista ad un generalizzato concorso nella realizzazione degli obiettivi indicati dalla Comunità europea per l'attuazione dei protocolli internazionali sui cambiamenti climatici.

Appare quindi necessario pervenire ad una iniziativa di programmazione energetica regionale che diversifichi le competenze in materia di compiti autorizzativi, di sviluppo sostenibile e di promozione dello sviluppo economico locale.

In quest'ottica, un fattivo contributo è già stato offerto dal parere espresso dal Consiglio regionale della Valle d'Aosta sullo schema di decreto legislativo afferente alle norme di attuazione dello Statuto speciale in materia di energia, formalizzato nella deliberazione n. 1939/XI del 4 aprile 2001.

In effetti, detto schema riprende, opportunamente, le funzioni ed i compiti indicati per le regioni ordinarie dal D. lgs. 31 marzo 1998, n. 112, visto che non sussistono condizioni ostative ad una loro esplicita estensione alla Valle d'Aosta.

Spetterà pertanto alla Regione - qualora lo schema di decreto dovesse concludere utilmente il proprio iter - suddividere tra i diversi livelli di governo locale le funzioni amministrative in materia di controllo sul risparmio energetico e sull'uso razionale dell'energia.

Peraltro, la legislazione regionale che scaturirà dall'attuazione dello Statuto speciale non potrà che informarsi al principio di sussidiarietà sancito a più riprese dalla normativa statale che ha realizzato il conferimento di funzioni alle regioni; detto principio viene comunemente interpretato - appunto - come necessità di avvicinare l'amministrazione pubblica al cittadino, attraverso la delega di compiti statali agli enti locali territoriali, sulla scorta di quella collaudata metodologia di intervento che risponde al nome di "decentramento funzionale".

Affinché l'opera di coinvolgimento degli enti locali possa concretizzarsi, è auspicabile che, in sede di predisposizione della normativa regionale di riorganizzazione delle attività energetiche, sia previsto il conferimento - almeno in rapporto alle realtà locali maggiormente popolate - del compito di adozione del piano comunale per le fonti rinnovabili, nell'ambito del piano regolatore generale, unitamente alle funzioni relative ai servizi a rete di distribuzione energetica di livello comunale.

Allo stato, una prima iniziativa di coinvolgimento attivo degli enti locali è in fase di realizzazione grazie all'applicazione della legge regionale 12 marzo 2002, n. 1, che prevede la individuazione di funzioni suscettibili di trasferimento, in ragione del sistema delle autonomie introdotto dalla legge regionale 7 dicembre 1998, n. 54.

L'allegato A) alla stessa legge individua le funzioni amministrative che competono alla Regione, nel rispetto del principio di autonomia delle comunità locali e del principio di sussidiarietà, sulla base di

criteri specificati: attinenza ad interessi di livello esclusivamente regionale, carattere di elevata specializzazione, complessità organizzativa e gestionale.

Detto allegato potrà essere, pertanto, ulteriormente ridotto nel tempo, ovvero quando si verificheranno le condizioni tali da permettere agli enti locali l'assorbimento di ulteriori funzioni regionali.

Alla luce delle considerazioni svolte in precedenza, è possibile rinvenire, in una voce specifica, contenuta nell'elencazione di cui al suddetto allegato (lettera k), una traccia del percorso che in avvenire potrà essere seguito per un maggiore coinvolgimento delle realtà locali nel governo del "sistema energia".

Le competenze che in tale contesto sono già state considerate ai fini di un reale ed imminente trasferimento riguardano le misure di incentivazione già previste dalla legge regionale n. 9/95, in ordine al risparmio energetico, e le vigenti procedure di produzione di energia da fonti rinnovabili e di installazione ed esercizio di gruppi elettrogeni.

Va anche detto che, in base alle leggi regionali n. 54/98 e n. 1/2002, le funzioni conferite ai comuni saranno di norma esercitate in forma associata attraverso le comunità montane.

Le stesse leggi precisano che l'esercizio a livello esclusivamente comunale avverrà a condizione che sia giustificato da criteri di efficienza ed economicità, ovvero nel caso tali funzioni riguardino ambiti territoriali ed interessi incompatibili con le dimensioni delle comunità montane.

In tema di linee di interconnessione con l'estero, infine, occorrerà fare, anche a livello regionale, un'attenta valutazione in virtù soprattutto del fatto che esiste il suddetto orientamento, da parte dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, volto a riconoscere la creazione delle cosiddette "merchant line". Va infatti considerato che la Valle d'Aosta confina con due nazioni europee, la Francia e la Svizzera, che si caratterizzano per un alto livello di esportazione di energia. L'orientamento dell'Autorità è giustificato dalla necessità di conseguire, anche in relazione a quanto stabilito in materia di sviluppo della concorrenza, la migliore integrazione del mercato italiano con quello europeo, la sicurezza degli approvvigionamenti e l'economicità dell'energia elettrica disponibile sulla rete nazionale.

In quest'ottica, divengono quindi particolarmente importanti alcuni confronti con realtà regionali quali quelle della Regione Sicilia e quelle della Regione Lombardia.

Attraverso l'articolo 6 della Legge Regionale n. 2 del 26 marzo 2002, la Sicilia, allo scopo di finanziare investimenti finalizzati a ridurre e prevenire il potenziale danno ambientale derivante dalle condotte, contenenti il gas metano, installate sul territorio della Regione ha istituito un tributo ambientale il cui gettito è destinato a finanziare iniziative volte alla salvaguardia, alla tutela ed al miglioramento della qualità dell'ambiente con particolare riguardo alle aree interessate dalla presenza di tali condotte.

Per quanto attiene invece al caso della Lombardia, la proposta di legge presentata da tale regione è volta da un lato ad incrementare la competitività del "mercato lombardo", e dall'altro ad aumentare l'uso razionale dell'energia (riduzione dei consumi, innalzamento dei livelli di razionalizzazione ed efficienza energetica) ed il ricorso alle fonti rinnovabili, promuovendo i combustibili cosiddetti "puliti" e garantendo la sicurezza nel trasporto e nella distribuzione di energia elettrica e gas (integrazione delle fonti rinnovabili con le attività produttive, economiche e di pianificazione urbanistica, diffusione di veicoli e combustibili a basso impatto ambientale, sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica nel settore energetico, concorso finanziario di soggetti pubblici o privati per la progettazione e realizzazione di interventi finalizzati al risparmio energetico e all'uso razionale dell'energia, programmi di informazione e corsi di formazione). Da tale indirizzo emerge pertanto un netto orientamento alla realizzazione di nuove linee di interconnessione, a scapito della costruzione di nuove centrali, in un'ottica di qualità ambientale (la realizzazione di nuove centrali comporta infatti la gestione di emissioni inquinanti). Questo tipo di politica energetica inoltre trova un fondamentale appoggio nel documento per la consultazione, emanato dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, del 27 febbraio 2002, in cui viene sancito che a chi realizza linee di interconnessione con l'estero in forma privata viene riconosciuto il diritto di "tenere" l'80% dell'energia che vi transita.

3.3.3- La legislazione regionale nel settore energia

Le principali leggi regionali attinenti alla materia dell'energia sono riconducibili, a diverso titolo, alle seguenti:

Legge regionale 20 agosto 1993 n. 62,

Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili.

La legge regionale di cui si tratta è stata emanata in attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10, ed è finalizzata a favorire ed incentivare, in accordo con la politica energetica della Comunità europea, l'impiego delle nuove tecnologie che sfruttano le fonti rinnovabili (pompe di calore, solare termica, fotovoltaica, idroelettrica, a biomassa legnosa, ...) al servizio, in particolare, dell'edilizia residenziale, allo scopo di concorrere alla graduale sostituzione degli idrocarburi.

La copertura finanziaria è attualmente garantita dalle disponibilità previste dalle leggi regionali di bilancio, stante l'ormai ripetuta assenza degli stanziamenti assegnati alle regioni dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE), ai sensi dell'art. 9 della legge n. 10/1991.

Peraltro la legge regionale n. 62/93 comprende un'ampia gamma di interventi ammissibili a contributo, riguardanti i sistemi attivi e passivi, alla luce degli obiettivi del Piano energetico regionale.

La stessa legge, infine, prevede, al titolo VII, gli interventi finanziari destinati a promuovere ed incentivare gli investimenti volti a riattivare, potenziare e realizzare impianti idroelettrici con potenza media nominale non superiore a 30.000 kW, nonché le strutture ad essi funzionalmente connesse, effettuati da enti locali o loro consorzi, da imprese o loro consorzi, aventi sede legale ed operativa in Valle d'Aosta.

La forma di finanziamento individuata è quella del contributo in conto interessi per l'abbattimento dei tassi di riferimento da applicare ai mutui da contrarsi con istituti di credito convenzionati, nonché ad iniziative oggetto di locazione finanziaria effettuate da società ugualmente convenzionate.

Legge regionale 28 marzo 1995, n. 9,

Incentivazione di interventi finalizzati all'abbattimento delle dispersioni termiche negli edifici.

La legge regionale ha la finalità di favorire il risparmio energetico attraverso la riduzione delle dispersioni termiche in edifici esistenti, destinati ad utilizzo residenziale ed assimilabili; gli interventi previsti sono quelli di isolamento di tetti e sottotetti e di sostituzione dei serramenti esterni.

Legge regionale 24 dicembre 1996, n. 44,

Concessione di contributi regionali per l'incentivazione all'utilizzo del gas metano.

La legge in oggetto intende favorire l'utilizzo del gas naturale da parte di soggetti di natura pubblica e privata in unità immobiliari destinate ad utilizzo residenziale o assimilate.

Gli interventi ammessi a contributo sono:

- a) realizzazione di impianto interno di distribuzione del gas,
- b) realizzazione dell'allacciamento alla rete di distribuzione ,
- c) installazione di apparecchiature per la produzione di acqua calda ad uso sanitario;
- d) realizzazione di impianti di riscaldamento a gas relativi ad una singola unità abitativa,
- e) installazione o trasformazione di impianti di riscaldamento centralizzati con potenza superiore a 35 kW.

Legge regionale 15 gennaio 1997, n. 1,

Norme per il recupero e la valorizzazione dei prodotti forestali di scarto e dei rifiuti lignei.

La legge in esame promuove l'utilizzazione dei prodotti forestali di scarto (tutto il legname proveniente da taglio di foreste, pulizia di scarpate, manutenzione dei varchi, sgombero di piante, pulizia di aree a bosco, coltivazioni, potature, manutenzioni di aree verdi) e dei rifiuti lignei (tutto il legname non trattato proveniente da scarti di industrie del legno e di segherie, da demolizione di fabbricati, da lavorazioni e imballaggi), mediante il finanziamento di iniziative di installazione degli impianti di lavorazione, stoccaggio e termovalorizzazione.

I contributi sono erogati a comuni o loro consorzi, comunità montane, società private o loro consorzi, società miste pubblico-private, soggetti privati o loro consorzi, nelle forme di :

- contributo in conto capitale pari al venti per cento della spesa complessiva ritenuta ammissibile;
- contributo a copertura del cinquanta per cento degli interessi per mutuo decennale da contrarre con gli istituti di credito a ciò autorizzati o con la Finaosta S.p.a., il cui importo non sia superiore al sessanta per cento della spesa complessiva.

Legge regionale 6 luglio 1984, n. 30

Interventi regionali in materia di agricoltura

Della legge di cui si tratta - di fatto solo parzialmente applicata - è prevista la prossima abrogazione con l'approvazione della legge quadro di recepimento del Piano di sviluppo rurale. Nel frattempo, i relativi contributi sono erogati in base al documento di Piano di sviluppo 2000-2006, approvato dal Consiglio regionale in data 24 gennaio 2000, il quale ha ripreso nelle linee fondamentali la legge medesima, con gli opportuni adeguamenti dettati dalla nuova disciplina comunitaria.

I contributi in conto capitale previsti a fronte di investimenti in materia di energia nell'agricoltura concernono in particolare la costruzione di elettrodotti rurali, la realizzazione di impianti per la produzione di energia termica, elettrica e meccanica da fonti rinnovabili e l'acquisto di impianti mobili per la produzione di energia termica.

I beneficiari sono i consorzi di miglioramento fondiario, per i progetti di elettrificazione rurale a livello comprensoriale, ed i proprietari o i conduttori di aziende agricole.

Legge regionale 8 novembre 1956, n. 4,

Norme procedurali per la utilizzazione delle acque pubbliche in Valle d'Aosta.

La suddetta legge regionale regola le competenze della Regione in materia di concessioni e di subconcessioni per l'utilizzazione delle acque, siano esse appartenenti al demanio della Regione o in concessione novantanovenale.

Legge regionale 24 giugno 1992, n. 35

Proroga della durata delle utenze di piccole derivazioni d'acqua pubblica.

Con la legge di cui si tratta è stata prorogata di quindici anni la durata delle utenze di acqua pubblica aventi per oggetto piccole derivazioni, che avevano già fruito delle precedenti proroghe quindicennali del 1956 e del 1962.

Legge regionale 17 giugno 1992, n. 24

Costruzione, esercizio e vigilanza degli sbarramenti di ritenuta e dei bacini di accumulo di competenza regionale.

La legge regionale in parola disciplina la costruzione, l'esercizio e la vigilanza degli sbarramenti di ritenuta e dei relativi bacini di accumulo delle acque pubbliche e private, a qualsiasi uso adibiti.

L.R.	Descrizione	Spesa sostenuta (migliaia di euro)			Stanziamiento (migliaia di euro)		
		Anno 2000	Anno 2001	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005
62/93	Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili	183	423	1,290	516	516	516
9/95	Incentivazione di interventi finalizzati all'abbattimento delle dispersioni termiche negli edifici	388	434	517	826	600	500
44/96	Concessione di contributi regionali per l'incentivazione all'utilizzo del gas metano	723	573	609	430	200	200
1/97	Norme per il recupero e la valorizzazione dei prodotti forestali di scarto e dei rifiuti lignei	-	421	58	193	188	183
30/84	Interventi regionali in materia di agricoltura (investimenti in materia di energia)	485	518	1,118	1,125	800	900
Totale		1,780	2,369	3,591	3,090	2,304	2,299

Tab 4.2 riepilogo degli stanziamenti 2000 – 2005 a valere sulle principali leggi regionali in materia di energia

4- GLI OBIETTIVI DEL GOVERNO REGIONALE DELLA VALLE D'AOSTA

Con l'aggiornamento del Piano Energetico ed Ambientale l'Amministrazione Regionale della Valle d'Aosta intende dotarsi di uno strumento di governo del territorio che risponda agli impegni recentemente assunti dall'Italia nei consessi Internazionali e sia omogeneo ai nuovi assetti che le competenze istituzionali dell'Autonomia Regionale vanno assumendo.

Strumento di governo con obiettivi ed indirizzi identificati qualitativamente ma anche quantificati nella misura del possibile e del ragionevole in modo da permettere un monitoraggio dell'evoluzione del sistema energetico valdostano e dei suoi riflessi ambientali in relazione alle risorse impiegate.

La verifica continua tra le attese politiche delineate, l'utilizzo degli strumenti agevolativi ed i risultati realmente consuntivati, attiverà la periodica revisione del documento in un processo dinamico in cui ferme restano le motivazioni strategiche mentre si adeguano, si adattano, si migliorano con continuità le azioni e gli interventi necessari al perseguimento degli obiettivi fondamentali.

4.1- Il rispetto dell'ecosistema e dei protocolli internazionali sulla salvaguardia dell'ambiente

Il sistema delle catene energetiche che si sviluppano sul territorio regionale, sia per gli utilizzi stazionari dell'energia che per i trasporti è uno dei fattori determinanti dell'impatto dell'attività umana sull'ecosistema.

L'impatto locale generato dalle emissioni di gas nocivi per la salute dell'uomo, dal rumore ed in generale dall'alterazione delle condizioni di vita di tutte le specie viventi in prossimità delle aree in cui avvengono le conversioni energetiche costituisce uno dei fattori più importanti da tenere sotto controllo e da contenere ai fini della sicurezza, del benessere e della qualità di vita della popolazione.

Su questi tipi di danno potenziale si sono attivate per prime le sensibilità politiche generando norme, standard omologativi di prodotto, indirizzi ed incentivi alla tecnologia e alla Ricerca e Sviluppo che si sono evolute lungo la seconda metà del secolo scorso crescendo di severità ed efficienza.

Più recente è la sensibilità agli effetti globali indotti dal moltiplicarsi delle popolazioni e del loro grado di sviluppo e perciò di utilizzo dell'energia.

Meno facile infatti è la percezione sensitiva del danno potenziale e della sua correlazione con le scelte dei singoli, poiché questo coinvolge indipendentemente tutti gli abitanti del pianeta nel medio periodo.

Solo la crescita della coscienza civica collettiva oltre alle accresciute conoscenze dei nessi causali fisici e delle loro interazioni a livello planetario ha determinato la presa di coscienza di fenomeni globali, delle alterazioni climatiche, del ciclo delle acque, della desertificazione e di quanto altro lega ad una unica sorte gli esseri viventi del pianeta e soprattutto le generazioni future.

Con la conferenza di Rio de Janeiro del giugno 1992 inizia una fase di attenzione crescente allo stato di salute del pianeta che ha visto, nel protocollo firmato a Kyoto nel dicembre 1997 dalla grande maggioranza dei paesi del mondo e da quasi tutti i più sviluppati, l'inizio di una assunzione di mutui impegni quantificati per tutelare il pianeta dall'effetto serra. Questa presa di coscienza del dovere di ciascuno di fare la sua parte a tutela dell'Ambiente continuerà nel futuro e, come sempre avviene, sempre più efficaci diventeranno gli strumenti di controllo e gestione del problema.

In questo ambito gli impegni assunti dall'Italia a Kyoto comportano, come è noto, la riduzione della produzione dei gas clima-alteranti (e, specificamente, della CO₂ originata dall'utilizzo dei combustibili fossili) dell'8 % rispetto a quella del 1990 che – va detto – era nettamente inferiore (a livello italiano) rispetto a quella prodotta nello scorso anno.

Perché un simile impegno sia credibile occorre che le sue conseguenze siano specificamente ripartite sulle singole comunità locali, iniziando da quelle Regionali, tenendo conto della specificità dell'assetto energetico e dell'interdipendenza con i sistemi confinanti.

Il protocollo di intesa siglato a Torino il 5 giugno 2001 tra i Presidenti delle Regioni impegna ciascuno a disegnare esplicitamente una propria politica energetica attraverso i PEAR, da vararsi entro il 31-12-2002, che possa risultare coerente con l'obiettivo nazionale. In questo quadro la nostra Regione, ha attentamente analizzato le proprie specificità rispetto alla media Nazionale attraverso lo studio dell'evoluzione del BER dal 1990 al 2000 sinteticamente riassunto nel Cap. 1 i cui risultati salienti evidenziano che:

- il consumo energetico pro capite di fonti primarie è allineato con la media nazionale di circa 35 MWh/a ed è leggermente inferiore rispetto all'Italia Settentrionale;
- l'incidenza dei trasporti sui consumi energetici è nettamente superiore alla media nazionale (+ 40 %);
- il consumo di fonti fossili e quindi il carico combustivo pro capite è pari a circa il 65 % della media nazionale e perciò molto più favorevole per impatto locale rispetto al resto del paese;
- la disponibilità di fonti rinnovabili con particolare riferimento all'energia idraulica è pari al 600 % rispetto alla media nazionale pro capite ed è in larga misura modulabile, cioè proveniente da impianti a bacino e a serbatoio;
- l'esportazione globale di energia sotto forma elettrica è pari a circa l'80% dei consumi interni e rappresenta una importante risorsa economica per la Regione;
- è praticamente assente l'interconnessione tra sottosistema elettrico e sottosistema termico e cioè tra le catene energetiche afferenti rispettivamente alle fonti rinnovabili e fossili.

L'Amministrazione Regionale valuta inoltre che per quanto attiene il settore dei trasporti la possibilità di incidere con proprie politiche sui consumi energetici è di fatto limitata alla gestione del traffico locale e tali politiche sono oggetto di opportuna pianificazione che dovrà tenere conto dei riflessi energetici ed ambientali di tale settore come evidenziato al successivo capitolo.

Pertanto ritiene di assumere per i consumi legati agli usi stazionari nel loro complesso un obiettivo di riduzione della produzione di CO₂, rispetto al 1990, superiore al 15 % da ottenersi senza penalizzazione del saldo di energia elettrica esportata.

4.2- Promozione delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica

L'obiettivo ambizioso così definito deve essere conseguito attraverso una pluralità di interventi tesi a migliorare la natura e l'assetto del bilancio energetico Regionale facendo ricorso a:

- sviluppo ulteriore delle fonti rinnovabili (solare, biomassa, idro e mini-idro)
- risparmio sugli usi finali attraverso l'impiego di tecnologie di conversione (corpi illuminanti, utensili, isolamento...) più efficienti ed il controllo ottimizzato delle utenze
- scelta prioritaria dei combustibili a minor impatto ambientale globale (G.N., G.P.L.)
- razionalizzazione, interconnessione e miglioramento delle catene energetiche attraverso tecnologie di conversione evolute come pompe di calore e cogenerazione, cioè generazione combinata di energia elettrica e calore.

Ciascun intervento dovrà essere sviluppato nell'ambito territoriale più appropriato e con l'ottica di minimizzare le risorse finanziarie necessarie alla realizzazione complessiva del Piano.

4.3- Sicurezza e compatibilità del sistema energetico

Il sistema dovrà quindi evolvere verso l'interconnessione e quindi la crescente affidabilità, e rendere compatibili lo sviluppo economico e l'evoluzione demografica, che non saranno inferiori alla tendenza di periodo del passato decennio, con la sostenibilità ambientale locale e globale.

Il vincolo della neutralità del saldo energetico dall'export mira infatti a non alterare penalizzandolo il bilancio energetico del resto del sistema italiano ai fini degli obiettivi nazionali di riduzione di gas serra.

In tal senso pertanto il Piano della Regione Valle d'Aosta non solo risponde nel suo complesso agli impegni di Kyoto migliorandone significativamente il tenore ma è senza dubbio compatibile con gli altri PEAR e pertanto conforme all'intesa del protocollo di Torino.

4.4- Promozione della Ricerca e Sviluppo in campo energetico

Come si è detto il PEAR non va inteso come un documento statico ma come una istantanea allo stato attuale, lungo un percorso evolutivo che dovrà continuare per preservare l'ecosistema. È dunque fisiologico che si prefigurino nuovi obiettivi quantitativi futuri, in nuovi scenari scientifici e tecnologici che ne permettano l'attuazione. Ovviamente gli interventi oggi pianificati nell'arco di tempo quantificato 2003 – 2010 sono basati sulle tecnologie industrialmente disponibili anche se in fase di apprendimento e di maturazione. Le nuove frontiere della conoscenza per ciò che riguarda l'energia e le sue conversioni produrranno innovazioni su componenti e sistemi tali da rendere possibili nuove riduzioni di emissioni avvicinando così gradualmente la sostenibilità dello sviluppo.

È obiettivo dell'Amministrazione Regionale della Valle d'Aosta attivare strumenti di accelerazione della penetrazione di queste nuove tecnologie tanto più quanto questi riguardano lo sviluppo del settore elettrico che caratterizza il territorio.

Le celle a combustibile, il vettore idrogeno nelle sue componenti, produzione, stoccaggio, trasporto, utilizzo, la microgenerazione, la trazione ibrida sono temi di Ricerca e Sviluppo su cui vanno create competenze e vanno sviluppati casi pilota che facciano crescere la cultura e la familiarità con i problemi avvicinandone le soluzioni.

Saranno varate iniziative opportune che cogliendo anche occasione di riqualifica e recupero del territorio e delle aree industriali consentano la sperimentazione e l'acquisizione di know-how prezioso per l'economia della Valle e le sue più avanzate potenzialità.

Ricerca e Sviluppo	
Iniziative possibili	investimento [Milioni di euro]
realizzazione di piccole reti di cogenerazione	0.7
realizzazione di impianto pilota con celle a combustibile	0.8
produzione e gestione di idrogeno su scala sperimentale	0.8
gestione di flotte sperimentali di veicoli urbani eco compatibili	0.7
Totale	3.0

Tab. 4.1 Interventi qualificanti su iniziative di Ricerca e Sviluppo

La tabella 4.1 individua alcuni interventi su iniziative di Ricerca e Sviluppo che appaiono qualificanti nel senso anzidetto e potranno essere quindi approfonditi in termini di fattibilità.

4.5- Formazione e informazione sull'energia e le risorse ambientali

Affinché il PEAR divenga strategia operativa occorre che agli strumenti agevolativi ed agli indirizzi normativi promulgabili delle Amministrazioni in ordine alla promozione dei diversi interventi prefigurati, si affianchi un importantissimo processo di sensibilizzazione, anche mediatica, della popolazione, a tutti i livelli, sui temi dell'energia e delle sue correlazioni con la salvaguardia ambientale.

Tale sensibilizzazione deve toccare le scuole, la formazione permanente degli addetti ai lavori (installatori, manutentori, amministratori) fino al massimo livello dell'Università e della Ricerca e Sviluppo sulla gestione dell'acqua e dell'energia.

In generale si possono identificare per ogni intervento individuato utile al compimento dell'obiettivo una serie di azioni necessarie per creare le condizioni culturali di sensibilità, di conoscenza e di convincimento tali da innescare la penetrazione di ciascuna tecnologia.

Questo è vero specialmente per quegli interventi che riguardano una pluralità di attori e di decisori come ad esempio l'utilizzo di energia solare, di pompe di calore o di utensili a basso consumo.

E' inoltre necessario effettuare la mappatura del territorio sviluppando studi di selezione delle fattibilità con il concorso di enti ed istituzioni in grado di garantire le opportune competenze tecnico-scientifiche dei casi che potenzialmente si ritengono più promettenti.

L'insieme di queste iniziative, la loro natura e la loro continuità nel tempo fa parte integrante della operatività del PEAR e determina quei costi che devono essere previsti affinché lo strumento sia credibile.

Nel Cap. 8 viene analizzata la correlazione tra impegno globale allocato sul programma, i risultati attesi e la distribuzione dell'impegno tra i vari provvedimenti che ha condotto all'ottimizzazione economica del PEAR.

5- INTERAZIONI CON ALTRI PIANI REGIONALI DI SETTORE

La materia energetica è per sua natura "orizzontale" e deve pertanto essere coordinata con la programmazione regionale dei diversi settori.

5.1- Il Piano Territoriale Paesistico (PTP)

Il Piano Territoriale Paesistico (PTP) della Valle d'Aosta tratta l'argomento delle infrastrutture (intese in senso generale e di quelle energetiche in particolare) nelle diverse parti dedicate, rispettivamente, alla "Relazione illustrativa", alle "Norme di attuazione", ed alle "Linee programmatiche".

Nella "Relazione illustrativa" è contenuto uno specifico paragrafo sulle infrastrutture:

"Il Piano, più in generale, detta norme per gli interventi in ordine agli impianti ed alle reti per:

- la produzione e la distribuzione dell'energia;
- l'approvvigionamento e la distribuzione dell'acqua destinata al consumo umano;
- gli scarichi idrici, civili e assimilabili;
- lo smaltimento dei rifiuti solidi.

Tali norme, oltre a tutelare la salute pubblica e a perseguire obiettivi di salvaguardia e riordino degli aspetti paesaggistici e ambientali, rispondono a scelte ed indirizzi specifici, relativi ai diversi settori organizzati in generale da appositi documenti di programmazione o quanto meno da orientamenti manifestati dall'Amministrazione regionale".

Nella sezione delle "Norme di attuazione" sono contenute ulteriori indicazioni riguardanti le finalità del PTP, nonché l'esecuzione del piano di intervento; un articolo specifico (art. 22) è dedicato alle infrastrutture e dettaglia gli argomenti sopra citati.

Le "Linee programmatiche" contengono indicazioni generali di previsione per la gestione del territorio; in particolare definiscono il ruolo del PTP nella programmazione regionale. Un capitolo specifico è dedicato all'esame delle direttive nei confronti delle infrastrutture, nel quale si afferma che la Regione promuove, attraverso i propri piani di settore e col coordinamento delle azioni di competenza comunale:

"a) la diversificazione delle fonti energetiche, la riqualificazione funzionale e il completamento delle reti di distribuzione, al fine di: assicurare l'energia necessaria alle attività produttive, di servizio e residenziali; ridurre l'inquinamento atmosferico; valorizzare le risorse locali; tutelare l'ambiente e il paesaggio;"

5.2 Il settore dei trasporti

Il Piano Territoriale Paesistico (PTP) della Valle d'Aosta tratta in più parti del settore dei trasporti: nelle linee programmatiche (paragrafo 3.1), nelle norme di attuazione (titolo III, art. 20) e nella relazione illustrativa. Quest'ultima prevede che "in rapporto al quadro strategico disegnato dal PTP il settore dei trasporti assume un ruolo di grande importanza, sia per quel che concerne le relazioni interne alla regione, sia per quel che concerne le comunicazioni interregionali". Nelle linee programmatiche "Il PTP delinea la riorganizzazione della rete e dei servizi di trasporto con interventi finalizzati a:

- a — favorire la mobilità attraverso una efficiente rete di trasporti pubblici;
- b — contenere i flussi del trasporto merci su gomma che attraversano la Valle d'Aosta e attuare efficienti collegamenti intermodali per i passeggeri e le merci tra la Valle d'Aosta e le regioni europee;
- c — ridurre le congestioni dei principali dotti viabili, ivi compreso quello autostradale, che si verificano nei periodi di massima frequentazione turistica;
- d — riqualificare le modalità di accesso a determinate aree e località in relazione alle rispettive specificità e potenzialità di frequentazione;

- e — graduare l'intensità di uso delle risorse naturali ad elevata sensibilità e criticità;
- f — favorire lo sviluppo abitativo e turistico di versanti insediati abbandonati o in via di abbandono;
- g — interconnettere risorse tra loro complementari;
- h — connettere le aree a bassa densità insediativa con i rispettivi centri di servizio locali e i nodi di interscambio nella valle centrale;
- i — favorire l'accesso ai servizi di rilevanza regionale e subregionale.”

Nell'ambito del trasporto pubblico la Regione si è dotata di un piano di bacino di traffico e sta perseguendo alcuni obiettivi specifici quali il potenziamento del trasporto ferroviario, in particolare per un suo utilizzo metropolitano nel bacino di Aosta e dei comuni conurbati.

I principali elementi di criticità del trasporto pubblico sono così riassunti:

- marginalità rispetto alla mobilità privata;
- esiguità della domanda complessiva e contemporanea presenza di un solo polo attrattore di mobilità (Aosta) a fronte di una dispersione delle origini degli spostamenti;
- presenza di fenomeni di concentrazione periodica degli spostamenti legati alla fruizione turistica del territorio;
- difficoltà di coordinamento degli orari scolastici con i servizi di trasporto pubblico.

Il Piano di bacino di traffico definisce i servizi di trasporto pubblico articolati per “sub-bacini di traffico”, individua i servizi integrativi al trasporto pubblico locale e alcune misure complementari al piano, tra le quali è previsto l'impiego di mezzi innovativi e a più elevata compatibilità ambientale nelle aree urbane attraverso l'avvio di sperimentazioni concordate tra l'Amministrazione regionale e le amministrazioni locali.

L'Amministrazione comunale di Aosta, con delibera del 13/05/02, si è impegnata a promuovere l'uso sostenibile delle risorse fisiche e biologiche ed il miglioramento della qualità della vita, favorire il risparmio energetico, perseguire il recupero e il riciclaggio dei rifiuti, prevenire i rischi, garantire la sicurezza dei cittadini e la salubrità ambientale. In tale contesto, per contrastare i fenomeni di inquinamento e di congestione connessi al traffico veicolare e alla mobilità urbana, l'Amministrazione di Aosta attribuirà al nuovo Piano Urbano del traffico, in corso di definizione, strumenti utili al raggiungimento degli obiettivi di riduzione dell'inquinamento ed attuerà una serie di progetti ed iniziative volte a: qualificare ed estendere le aree destinate ai pedoni e inibite alle autovetture; potenziare le piste ciclabili; migliorare la viabilità e la fluidità del traffico; potenziare i parcheggi; ridurre l'inquinamento acustico²¹.

5.3- Piano di gestione dei rifiuti

Il “Nuovo Piano di gestione dei rifiuti della Regione Autonoma Valle d'Aosta” è ancora in fase di elaborazione e sostituirà il vigente documento di prima pianificazione, datato 1989. Il Nuovo Piano fornirà, ancor più di quest'ultimo, le indicazioni necessarie al recupero energetico che si può attuare a valle del processo di termodistruzione della parte di rifiuti avviata a tale destinazione.

Al riguardo, un interesse non marginale risiede nelle valutazioni che potranno essere effettuate in merito al risparmio energetico associato al risparmio di materie prime generato dal recupero e dalla riutilizzo dei materiali selezionati per il riciclaggio, nonché per l'analogo risparmio energetico che si può attuare nella sostituzione dei fertilizzanti di origine chimica con il compost ottenuto dai componenti organici dei rifiuti solidi urbani.

In relazione alle problematiche della gestione di detti rifiuti, nell'ambito degli studi effettuati sul sistema energetico regionale, merita sicuramente un richiamo l'esito della valorizzazione energetica conseguibile dall'impianto di captazione del biogas prodotto dalla discarica annessa al centro regionale di trattamento dei rifiuti e, successivamente, dalle discariche bonificate adiacenti al centro medesimo. Detta valorizzazione energetica si attua mediante un impianto di cogenerazione che impiega il biogas preventivamente trattato.

²¹ Fonte: “L'Ambiente ad Aosta – lo stato dell'ambiente e i programmi dell'amministrazione” pubblicazione a cura del Comune di Aosta in occasione dell'avvio ad Aosta di Agenda 21

La rilevanza economica dell'energia elettrica prodotta dalla citata valorizzazione ha giustificato l'instaurazione di un rapporto contrattuale agevolato con la locale società di distribuzione della stessa energia; per contro, il calore contestualmente prodotto viene destinato ad utenze esterne. Inoltre, con la redazione del Nuovo Piano di gestione dei rifiuti, potrebbe essere valutata l'ipotesi di inserimento di un ciclo di vagliatura meccanica, i cui principali obiettivi risiedono nella sensibile riduzione dei rifiuti avviati alla discarica, nel riciclaggio dei materiali ferrosi e nel recupero dei rifiuti oggetto della raccolta differenziata; al termine del ciclo di vagliatura non è comunque possibile prevedere un apprezzabile aumento della quota di valorizzazione energetica legata direttamente alla componente organica.

5.4- Il settore agroforestale

L'Amministrazione regionale ha adottato alcuni provvedimenti a sostegno della selvicoltura che presentano anche implicazioni di carattere energetico. In particolare:

- la l.r. 44/86 prevede l'erogazione di contributi agli Enti ed ai privati che secondo le direttive impartite dal Servizio Selvicoltura, difesa e gestione del patrimonio forestale compiono lavori di rimboschimento e piani di assestamento
- la l.r. 62/93 – “Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili”, prevede l'erogazione di contributi per interventi di installazione di pompe di calore per riscaldamento dell'ambiente o dell'acqua sanitaria e di sistemi attivi e passivi per l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia che consentano la copertura almeno del 50% del fabbisogno termico annuo dell'impianto in cui è attuato l'intervento
- la l.r. 15 gennaio 1997, n. 1 – “Norme per il recupero e la valorizzazione dei prodotti forestali di scarto e dei rifiuti lignei”, promuove l'utilizzo della biomassa legno quale forma di energia rinnovabile

In generale, l'obiettivo della normativa in esame è di valorizzare e razionalizzare l'impiego delle biomasse presenti sul territorio regionale come fonte energetica, mediante la realizzazione di impianti ad alta efficienza. L'art. 1 della legge regionale 1/97 cita: “La Regione al fine di valorizzare il patrimonio forestale in armonia con la promozione e l'incoraggiamento della selvicoltura e di migliorare l'aspetto paesaggistico rimuovendo dal territorio rifiuti legnosi ingombranti, promuove l'utilizzazione dei prodotti forestali di scarto e dei rifiuti lignei mediante l'installazione di impianti di lavorazione, stoccaggio e termovalorizzazione”.

La Regione contribuisce finanziariamente sia alla progettazione e realizzazione di detti impianti (aspetto energetico), sia ai lavori di concentrazione dei prodotti di scarto nelle aree boscate (aspetto ambientale).

In Valle d'Aosta le maggiori fonti di disponibilità di biomassa legnosa risultano dall'attività di lavorazione in bosco (utilizzazioni forestali nelle proprietà pubbliche) e da quelle di prima trasformazione del legno (segherie). Si stima che se alle utilizzazioni forestali nelle proprietà pubbliche si addizionassero quelle eventualmente realizzabili nelle proprietà private, si otterrebbe un volume tra i 30.000-35.000 mc. di biomassa legnosa da destinare ad usi energetici. In tale ipotesi, la filiera legno-energia rappresenterebbe un settore di sviluppo economico di un certo interesse per il cui ottimale sfruttamento occorre risolvere alcune problematiche di tipo organizzativo, normativo, economico, formativo e informativo attualmente presenti a livello regionale.

Significativa in tale senso è la recente costituzione di una società per azioni tra sei Comuni e un soggetto privato per sviluppare iniziative di valorizzazione della biomassa legnosa risultanti dalla pulizia dei boschi comunali.

5.5- Il Piano regionale di risanamento della qualità dell'aria

Il Piano è attualmente in fase di redazione finale; esso si configura come strumento di programmazione, coordinamento e controllo delle politiche di gestione del territorio, finalizzato alla adozione delle azioni di miglioramento dei livelli di inquinamento atmosferico.

Essendo le emissioni in atmosfera associate prevalentemente al consumo di fonti energetiche convenzionali, dal punto di vista delle finalità di salvaguardia ambientale, le analisi condotte sul modello del sistema energetico regionale consentono di accertare la confluenza degli obiettivi dei due Piani considerati, nella considerazione che una virtuale sovrapposizione degli stessi può semplificare la scelta tra le diverse politiche attuabili sul territorio, anche grazie all'apporto delle informazioni ottenibili dall'attività di monitoraggio ipotizzata dal Piano della qualità dell'aria e dagli elementi di carattere economico contenuti più specificamente nel Piano energetico ambientale.

Anche l'approccio scientifico seguito per la redazione dei due Piani si dimostra congruente, atteso che entrambi utilizzano una metodologia di lavoro integrata e basata su modelli matematici collaudati.

Entrambi i Piani, inoltre, caratterizzano lo studio della domanda energetica per il riscaldamento considerando in primo luogo la popolazione residente, tenendo conto di adeguati parametri correttivi alle locali specificità del territorio, ed in secondo luogo le concentrazioni di tipo residenziale e terziario, le attività alberghiere correlate alle presenze turistiche ed infine le attività produttive.

Per ovvie ragioni legate al recepimento delle specifiche normative comunitarie di settore, i due Piani affrontano con un diverso approccio alcune problematiche di fondo, per cui il Piano della qualità dell'aria privilegia le analisi e le elaborazioni algoritmiche riferite ai singoli macroinquinanti, attenendosi alla classificazione delle attività produttive in base al grado di inquinamento indotto; per contro, il Piano energetico ambientale limita la propria analisi al conseguimento di un predeterminato obiettivo di beneficio ambientale, basato sulla generalizzata riduzione del carico combustivo derivante dalle catene energetiche stazionarie.

6- GLI INTERVENTI PIANIFICATI

A partire dall'analisi delle tecnologie applicabili all'interno della realtà valdostana, di cui si è relazionato nel Cap. 2 si è elaborato uno scenario di interventi pianificati in termini di penetrazione delle singole tecnologie capace di conseguire l'obiettivo di risparmio energetico e di riduzione di gas serra esplicitato nel Cap. 4 e compatibili con le risorse pubbliche prevedibilmente allocabili nel periodo dell'attuazione del piano.

6.1- Gli usi finali civili e industriali

6.1.1 Usi civili

Si ipotizza come campo di applicazione la popolazione residente in Valle d'Aosta, ovvero 54'700 nuclei familiari (dato ISTAT anno 2000).

Si considerano le seguenti tipologie di interventi, come relazionato nel Capitolo 2: sostituzione di corpi illuminanti a incandescenza con altri a fluorescenza, sostituzione di elettrodomestici con modelli a basso consumo, isolamento termico di edifici.

I primi due interventi sono rivolti ad un elevato bacino di utenza; il terzo, invece, si prevede come integrazione di lavori di ristrutturazione dal momento che sarebbe altrimenti antieconomico. Si ipotizza globalmente di ottenere, alla fine del decennio, un risparmio energetico di circa 2,7 GWh/a, per un risparmio di emissione di CO₂ di circa 1400 t/a.

6.1.2- Usi industriali

Si tratta di interventi molto vari, differenti per ogni singola realtà industriale. Si ipotizza complessivamente, nei 10 anni previsti dal piano, una riduzione del carico termico del 3% rispetto all'anno 2000, derivante dalla razionalizzazione della gestione del calore di processo, dal recupero dei reflui termici, oltre che dalla coibentazione di alcuni edifici. Il risparmio energetico annuo previsto è di 15 Gwh ed un risparmio di emissione di CO₂ equivalente pari a 4500 t/a.

6.2- Le fonti energetiche alternative

6.2.1- Idroelettrico

L'aumento di producibilità legato all'idroelettrico, come risulta dallo "Studio preliminare per lo sviluppo e l'attivazione del Piano Regionale delle risorse idroelettriche della R.A. Valle d'Aosta" su cui si è relazionato nel Capitolo 2 è limitato rispetto alla potenza totale installata ma non trascurabile in termini assoluti.

Si prevede, nell'arco del prossimo decennio, la realizzazione degli impianti citati al paragrafo 2.2.1 oltre agli impianti in corso di realizzazione.

Non si sono prudenzialmente considerati, seppur auspicabili, eventuali aumenti di produzione derivanti da interventi sul parco impianti esistente e neppure quelli derivanti dalla realizzazione di piccoli impianti per sfruttare la portata di acquedotti o di impianti di irrigazione.

La potenza che si prevede di installare è quindi pari ad una producibilità annua di 110 GWh.

La produzione di tale quantitativo di energia da fonte rinnovabile, corrisponde alla mancata produzione dello stesso da fonte fossile, quindi può essere quantificata in termini di mancata emissione di CO₂. Il valore di tale risparmio è di 71500 t/a.

6.2.2- Solare

Si prevede la realizzazione di piccoli impianti, monoutente o, al più, dedicati a piccole palazzine, in zone con insolazione favorevole²². Si prevede, entro il 2010, la realizzazione di circa 1000 impianti fra fotovoltaici, per la produzione di energia elettrica, e termici, per la produzione di acqua calda sanitaria. Alcuni impianti saranno dedicati a servire siti isolati (rifugi, alpeggi, ecc...) attualmente non raggiunti dalle reti.

Il beneficio in termini di mancata emissione di CO₂ è quantificabile in 1400 t/a.

6.2.3- Biomassa

Con sfruttamento della biomassa si intende, in Valle d'Aosta, la sola biomassa legnosa utilizzata come combustibile per la produzione di energia termica.

Sono presenti, a livello di studio di fattibilità, alcuni impianti di media taglia (alcuni MW) alimentati a cippato, di tipologia simile alle 2 realizzazioni già in esercizio (Morgex e Pollein). Si prevede, entro il 2010 la realizzazione di alcuni di tali impianti per un aumento di potenza installata stimabile in 15 MW. Questa ipotesi comporta lo sfruttamento degli scarti dell'industria del legno e, in parte, dei residui forestali: non si prevede quindi la realizzazione di colture dedicate all'approvvigionamento di biomassa ma l'intensivo sfruttamento della filiera forestale presuppone adeguati provvedimenti normativi e organizzativi capaci di agevolarne lo sviluppo. A questo si aggiunge un contributo dei "pellets" per gli impianti minori, comunque confinato entro volumi trascurabili con potenza complessivamente installata inferiore al MW.

Il risparmio di emissione di CO₂ complessivo è pari a circa 7000 t/a

6.3- La riqualificazione dei combustibili fossili

Si considera, per i prossimi anni, uno spostamento dei carichi combustivi verso fonti più pulite e a ridotta emissione specifica di CO₂.

La rapida crescita dell'utilizzo di tale fonte che si è avuta fino alla metà degli anni '90 è giustificata dalla costruzione di nuovi importanti rami di metanodotto; oggi la situazione ha raggiunto una fase di saturazione a cui corrisponde un limitato aumento dei consumi di G.N. ogni anno.

Si suppone di aver sostituito con G.N., nel 2010, il 25 % delle utenze oggi alimentate a gasolio localizzate nelle adiacenze della rete metano. Si tratta di 45 GWh termici per un risparmio di emissione di CO₂ di circa 3000 t/a

Tale ipotesi non prevede la realizzazione di ulteriori importanti rami distributivi.

Si è considerato inoltre un contributo, se pur non significativo, del GPL ai fini della riduzione delle emissioni combustive.

6.4- Le pompe di calore

Gli impianti di riscaldamento a pompa di calore, come ricordato nel Cap. 2, sfruttano un ciclo termodinamico inverso per riqualificare il calore ambiente aumentandone la temperatura; il processo è efficace se le differenze di temperatura fra cui si opera sono modeste. Se per calore ambiente si intende quello dell'aria, questa condizione è verificata solo nelle aree con clima mite: in Valle d'Aosta, pertanto, si considera l'applicazione di tale tecnologia vincolata allo sfruttamento di fonti a temperatura più elevata, in particolare l'acqua di falda, disponibile tutto l'anno a temperatura pressoché costante e relativamente elevata. Si ipotizza pertanto la sola costruzione di impianti di taglia media (qualche centinaio di kW), situati in aree adiacenti alla falda presente ad Aosta.

²² Energia Solare Allegato B2 – Progetto "Fonti energetiche alternative" della Regione Autonoma Valle d'Aosta.

La tipologia di tutti gli impianti di cui si ipotizza la costruzione è del tipo “acqua-acqua” alimentato da energia elettrica, dedicati al riscaldamento condominiale.

Si ipotizza la realizzazione di 25 ÷ 40 impianti per una potenza installata di circa 16 MW corrispondenti ad una energia termica di 33 GWh/a.

La maggior parte di tali impianti, (22 ÷35), sostituirebbe impianti alimentati a gasolio in quanto danno un maggior contributo alla riduzione delle emissioni di gas serra.

Il risparmio di emissione di CO2 si può stimare in 3600 t/a.

6.5- La cogenerazione distribuita

Sono presenti, in Valle d'Aosta, un elevato numero di impianti termici (Par. 2.3.1) con potenze installate interessanti ai fini di applicazioni di tipo cogenerativo.

Si ipotizza prioritaria la realizzazione degli impianti in zone raggiunte o raggiungibili dalla rete metano, dal momento che i maggiori vantaggi si ottengono dall'utilizzo del G.N. .

Le ipotesi di penetrazione della tecnologia a 10 anni sono differenti a seconda del tipo di intervento attuabile in relazione al beneficio ambientale generato.

Alla fine del decennio si prevede il panorama degli impianti cogenerativi così articolato:

Un numero di impianti realizzati pari a 12 ÷ 15 in totale, tutti alimentati a gas naturale, per una potenza termica sostituita di 20 MW.

Di questi 10 ÷ 12 sostituiranno impianti a gasolio e i restanti impianti già oggi alimentati a gas naturale: tali ipotesi corrispondono a sostituire il 12 impianti sui 37 termici tradizionali con caratteristiche idonee alla cogenerazione.

La produzione annua da cogenerazione prevista per il 2010 è di 41 GWh termici corrispondenti a 16 GWh elettrici, per una emissione di CO2 annua evitata pari a 6500 t/a.

7- LE AZIONI E GLI STRUMENTI NECESSARI

È evidente che in assenza di una pianificazione idonea lo sviluppo del sistema energetico avverrebbe secondo una "evoluzione spontanea" congruente all'andamento demografico, economico, sociale del territorio. La competizione di mercato determinerebbe le direzioni di questa evoluzione di cui è possibile stimare i "trends" secondo l'andamento di indicatori statistici evidenziati dagli economisti e dai sociologi. Il problema è che le sole regole della competizione economica non spingono il sistema verso la sostenibilità ambientale dello sviluppo ed è perciò necessario mettere in gioco risorse dirette e indirette per determinare le modifiche delle direttrici spontanee in questo senso.

7.1- I sovracosti proporzionali

Ogni fonte, strumento, o tecnologia capace di migliorare la ecocompatibilità del sistema energetico ha costi di conversione in generale più elevati di quelli tradizionali che dovrebbe sostituire. Questi sovracosti possono essere:

- strutturali, cioè non modificabili con la penetrazione della tecnologia, anzi, a volte crescenti per la limitatezza delle risorse cui si fa ricorso (es. il metallo nobile dei catalizzatori).
- contingenti, cioè riducibili con i volumi di mercato e con la penetrazione del ritrovato che è quindi costoso perché innovativo e poco diffuso.

In generale ciascun mezzo per ridurre l'impatto ambientale delle catene energetiche è dispendioso per un mix variamente articolato di questi due fattori.

Questi oneri addizionali possono essere riferiti all'unità del servizio reso (es. kWh) oppure alle potenzialità installata (es. kW installato) ma sono comunque traducibili in sovracosti proporzionali alla penetrazione della tecnologia sostitutiva (tab. 7.1)

	Sovracosti variabili [euro/kWh]	Sovracosti fissi [euro/kWh]	Sovracosti unitari di conversione [euro/GWh]
Cogenerazione G.N. --> G.N.	0.005	0.043	48000
Cogenerazione olio/gasolio --> G.N.	0.014	0.043	57000
Cogenerazione olio/gasolio --> gasolio	0.024	0.026	50000
Pompe di calore G.N.	-0.039	0.059	20000
Pompe di calore OLIO	-0.048	0.059	11000
Corpi illuminanti	-0.103	0.225	122000
Elettrodomestici	-0.103	0.5	397000
Isolamento	-0.074	0.6	526000
Idroelettrico	-0.041	0.051	10000
Solare termico	-0.1	0.6	500000
Solare fotovoltaico	-0.039	0.15	111000
Biomassa	-0.02	0.053	33000

Tab. 7.1 Sovracosti minimi proporzionali alla penetrazione delle tecnologie

Nella tabella 7.1 sono riportati alcuni valori riscontrabili nei casi più favorevoli nella grande variabilità dei valori dipendente dall'effetto taglia e dall'effetto sito. Taglia elevata e sito favorevole corrispondono a valori più contenuti dei sovracosti; dimensione piccola in siti poco convenienti si configurano invece all'altro estremo.

Tecnologie	Agevolazioni proporzionali (1)	Iniziative di informazione (2)	Campagne di informazione (3)	Realizzazioni pilota (4)	Infrastrutturaz. (5)	Studi di fattibilità (6)
Sostituzione combustibili			X		X	
Idroelettrico	X					
Solare Termico	X	X	X	X		X
Solare Fotovoltaico	X	X	X	X		X
Biomassa	X	X	X			X
Cogenerazione	X	X		X	X	X
Pompe di Calore	X	X	X		X	X
Corpi illuminanti	X		X			
Elettrodomestici	X		X			
Isolamenti	X		X			

(1) - Finanziamenti in conto capitale, sgravi fiscali, finanziamenti a tasso agevolato o nullo

(2) - Scuole, master

(3) - Iniziative mediatiche di massa

(4) - "Rischio di prima installazione"

(5) - Realizzazione o potenziamento reti

(6) - Offerte a titolo gratuito

Tab. 7.2 Azioni e Strumenti necessari per la penetrazione di ciascuna tecnologia

7.2- La creazione delle condizioni culturali: i costi di formazione, informazione, assistenza e monitoraggio.

Si tratta di costi relativi a campagne di informazione e di sensibilizzazione della popolazione rispetto ai temi fondamentali energetici ed ambientali e ad iniziative di formazione nelle scuole, per gli addetti ai lavori e per gli utenti nonché creazione di opportuni Master di livello Universitario (Cap. 4.5).

I costi di questo tipo dipendono solo indirettamente dalla penetrazione delle nuove tecnologie essendo invece direttamente correlati con l'entità della popolazione da raggiungere e la ricorrenza con cui la si deve raggiungere per favorire la penetrazione degli interventi. Poiché ciascun individuo è caratterizzato da una sua disponibilità ad apprendere e a seguire, il legame anzidetto non è proporzionale ma asintotico: in altri termini per formare e convincere l'individuo più preparato e disponibile di una collettività è necessario un costo che va crescendo anche in termini specifici quando ci si pone l'obiettivo di coinvolgere altri appartenenti alla collettività fino all'ultimo individuo, quello meno disponibile e sensibile che implica un costo di coinvolgimento elevatissimo.

7.3- Le infrastrutture necessarie

In taluni casi la penetrazione della tecnologia è condizionata dalla disponibilità di infrastrutture specifiche come ad esempio le reti di distribuzione o i pozzi per raggiungere le falde, ecc...

La realizzazione di queste infrastrutture è associata a costi di investimento che vanno ad accrescere in modo importante la parte fissa dei sovracosti unitari.

7.4- Mappatura del territorio e studi di fattibilità

La realizzazione degli obiettivi di piano passa attraverso la realizzazione di impianti specifici utilizzando le tecnologie alternative identificate nei precedenti capitoli. Nell'ambito della potenzialità massima fruibile saranno realizzabili solo quegli investimenti la cui competitività economica, tenuto conto delle agevolazioni disponibili, sia chiaramente verificabile. Si renderà quindi necessario

- costituire per ciascuna tecnologia un preliminare ordine di priorità delle diverse situazioni da analizzare, cioè una mappatura del territorio che classifichi con precedenza gli interventi di taglia maggiore con situazione di sito particolarmente favorevoli.
- sviluppare studi di prefattibilità atti a identificare una prima selezione degli interventi da promuovere.

- effettuare per i soli interventi risultati idonei nella fase prima descritta gli studi concettuali di fattibilità atti a dimensionare il macchinario e il sistema ai fini della loro realizzazione.

7.5- I programmi di Ricerca e sviluppo

Hanno la stessa natura dei costi precedenti ma non possono essere attribuiti alla tecnologia oggetto di ricerca poiché di ancora aleatorio risultato; essi risultano quindi incrementali sulle tecnologie disponibili e mature ma necessari in funzione dello sviluppo futuro della pianificazione energetica.

La combinazione dei sovracosti derivanti dalle componenti sopra descritte è stata studiata nel contesto valdostano e nelle condizioni operative del Cap. 2 per tutte le condizioni di intervento configurate nel capitolo 6. Mediante una metodologia di ottimizzazione si è ricercato, come descritto nel successivo Cap. 8 il “mix” di interventi più efficace e la distribuzione più logica dell’impegno di risorse da allocare attraverso gli strumenti normativi esistenti o futuri a supporto di ciascuna linea di azione.

8- IL PIANO FINANZIARIO E LA SUA OTTIMIZZAZIONE

Il criterio di ottimizzazione utilizzato consiste nel ricercare la condizione per cui il sovracosto marginale, ovvero l'investimento incrementale ha lo stesso effetto di riduzione delle emissioni su ogni linea di intervento.

8.1- I criteri e il metodo utilizzato

Per ciascun intervento delineato dal piano si sono quindi individuati:

- il sovracosto specifico al variare del contesto (taglia di impianto e sito) rispetto alla tecnologia tradizionale per unità di servizio sostituibile e quindi per unità di massa di emissione evitata;
- la penetrazione massima teoricamente realizzabile (se tutti i soggetti decisori fossero raggiunti e convinti) nell'ambito dei limiti di applicabilità individuali nell'analisi della tecnologia, alla luce delle mappature tematiche, socio-economiche e territoriali;
- i costi specifici di sensibilizzazione e di formazione per favorire la penetrazione tenendo conto della popolazione potenzialmente coinvolta in ciascun intervento;
- i costi di mappatura del territorio e di fattibilità dei singoli investimenti
- gli eventuali investimenti in infrastrutture e/o reti di servizio che vanno ad incrementare i sovracosti marginali specifici.

Questi elementi di ingresso sono stati elaborati da un modello di calcolo numerico che tiene conto, attraverso opportuni algoritmi di natura statistica/analitica, della crescente difficoltà di localizzazione degli interventi e dei costi di promozione della crescita culturale degli operatori chiamati ad "accettare" le nuove tecnologie.

I risultati dell'analisi operata dal modello di calcolo correlano la somma degli investimenti con i risultati complessivi attesi permettendo di scegliere lo scenario ritenuto più idoneo e fattibile.

8.2- I costi fissi e variabili

Concettualmente il metodo di ottimizzazione si basa sul criterio di ricercare l'assetto per cui l'efficacia marginale dei vari interventi fattibili risulti identica, garantendo in tal modo che, per una assegnata disponibilità di risorse attribuibili al Piano, non vi siano sprechi. Non vi siano cioè risorse che, se diversamente indirizzate, avrebbero potuto realizzare risultati migliori.

In questo modo si tiene conto dell'efficacia specifica della singola tecnologia, del relativo massimo potenziale e della difficoltà crescente prevedibile per sviluppare gli interventi all'interno di tale potenziale.

I risultati di questa analisi consentono, pur con i limiti di un approccio necessariamente macroscopico, di individuare, per un obiettivo fissato di riduzione della produzione di gas serra, le priorità degli investimenti necessari in funzione dell'ordine di grandezza delle risorse pubbliche disponibili nell'arco del Piano.

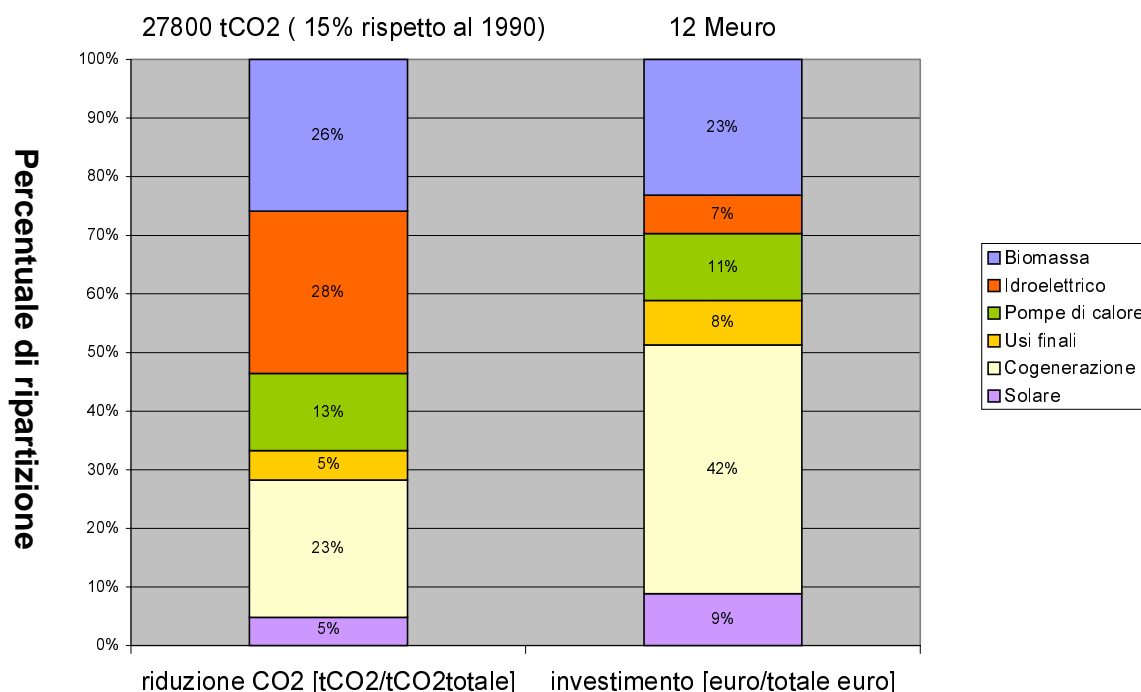


Fig. 8.1 Ripartizione della riduzione delle emissioni di CO₂ e degli investimenti fra le tecnologie nello scenario considerato

8.3- L'elaborazione dello scenario

Avendo assunto per tali risorse un valore globale di massima derivante dall'andamento delle spese dell'Amministrazione Regionale in questo settore registrate nel precedente quinquennio²³, se ne può dedurre la migliore distribuzione tra i diversi interventi da supportare.

La figura 8.1 sintetizza il risultato dell'analisi in termini di allocazione di risorse e di contributo al risultato atteso identificando l'assetto ottimale che va ricercato sotto questo specifico punto di vista e confermando la credibilità complessiva del Piano e dei suoi obiettivi in relazione alle risorse da impegnare.

Alcuni elementi tenuti in conto nello scenario del Piano sono stati considerati a costo nullo:

- impianti idroelettrici in fase di realizzazione,
- estensioni marginali della rete metano,
- razionalizzazione dell'utilizzo di energia nell'industria.

Si nota che tutti gli interventi descritti nel capitolo 6 sono funzionali al conseguimento dell'obiettivo.

In particolare:

- il contributo dell'idroelettrico e delle pompe di calore fornisce un risultato significativo a basso costo;
- il contributo della biomassa e della cogenerazione risulta determinante in virtù del potenziale massimo cui si applicano tali tecnologie;
- il miglioramento di efficienza di corpi illuminanti ed il solare termico rappresentano provvedimenti su cui puntare in relazione al loro costo/beneficio equilibrato e ad un potenziale non trascurabile.
- marginali sembrano in questa analisi il ruolo del fotovoltaico, dell'isolamento degli edifici, dell'introduzione di elettrodomestici a basso consumo a causa dell'elevato sovracosto specifico e al basso potenziale.

²³ Vedi paragrafo 3.3.3. "La legislazione regionale nel settore energia"

- le pompe di calore che sostituiscono impianti a G.N. e gli impianti di cogenerazione a olio che sostituiscono impianti tradizionali a olio sono utili ma non prioritari visto il loro rapporto costo/beneficio non esaltante.

La tabella 8.1 sintetizza gli elementi elaborati dal modello di calcolo numerico rilevati (prime tre colonne) e la priorità scaturita dagli algoritmi impiegati.

	Potenziale	Sovracosto	Efficacia	Priorità
Cogenerazione olio/gasolio --> G.N.	A	B	A	A
Cogenerazione G.N. --> G.N.	A	B	B	B
Cogenerazione olio/gasolio --> gasolio	A	B	C	C
Pompe di calore OLIO	A	A	B	A
Pompe di calore G.N.	B	A	C	B
Corpi illuminanti	C	B	A	A
Elettrodomestici	B	C	C	B
Isolamento	B	C	B	C
Idroelettrico	A	C	A	A
Solare termico	B	B	A	A
Solare fotovoltaico	B	B	A	B
Biomassa (cippato)	A	B	A	A

Legenda:

A - buono/a; B - medio/a; C - scarso/a

Tab. 8.1. *Potenziale, sovracosto, efficacia e priorità delle varie tecnologie*

Si ritiene che gli strumenti agevolativi e incentivanti debbano focalizzarsi su:

- mini-idro, biomassa (impianti di medie dimensioni a cippato), solare termico comprendendo anche solare fotovoltaico con priorità ridotta;
- pompe di calore che sostituiscono impianti a olio integrando anche sostituzioni di impianti a G.N. e isolamento con priorità inferiore;
- impianti di cogenerazione a G.N. che sostituiscono impianti tradizionali a olio/gasolio e, con differente priorità, impianti di cogenerazione a G.N. che sostituiscono impianti tradizionali a G.N. ed eventualmente, ma con importanza residuale, impianti di cogenerazione a olio/gasolio;
- corpi illuminanti e, con differente priorità, elettrodomestici, motori elettrici, termoregolazioni, isolamento.

9- LO SCENARIO DI MEDIO E LUNGO PERIODO E I RISULTATI PREVISTI

L'analisi condotta sulle tecnologie disponibili ed i loro limiti di applicabilità sul territorio della Valle d'Aosta in ordine al perseguimento degli obiettivi esplicitati nel cap. 4 ha permesso di pianificare una serie di interventi descritti nel cap. 6 alla luce di un approccio macroscopico di ottimizzazione delle politiche energetiche regionali i cui criteri metodologici sono stati riportati nel cap. 8. Nel presente capitolo è opportuno rileggere le risposte che il Piano derivante da questo percorso logico è in grado di dare alla linea di politiche energetiche e ambientali del Governo Regionale.

9.1- Il risparmio energetico

La tabella 9.1 riporta la simulazione dinamica dello scenario prima configurato dal 2000 al 2010 confrontandone i termini con il 1990, anno di riferimento.

ANNI	1990	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CONSUMI FINALI											
ENERGIA ELETTRICA [GWh/a]	918	997	1,004	1,012	1,020	1,028	1,035	1,043	1,051	1,059	1,067
ALTRE ENERGIE [GWh/a]	2,198	1,885	1,883	1,881	1,879	1,877	1,875	1,873	1,871	1,869	1,867
TOTALE CONSUMI [GWh/a]	3,116	2,882	2,888	2,892	2,896	2,900	2,903	2,907	2,910	2,913	2,916
FONTI											
ENERGIA ELETTRICA [GWh/a]											
idroelettrica (producibilità media)	2,961	2,961	2,961	2,961	2,961	2,968	2,976	3,017	3,025	3,065	3,072
da cogenerazione	0	0	0	0	0	1	3	5	8	12	16.5
solare	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
Pompe di calore	0	0	0	0	2	4	6	8	9	10	11
ESPORTAZIONI ENERGIA ELETTRICA [GWh/a] (teoriche da producibilità)	2,043	1,964	1,957	1,949	1,940	1,940	1,942	1,979	1,982	2,019	2,023
Saldo CO2 da esportazioni en. elettrica [t/a]	1,328,000	1,276,843	1,271,847	1,266,930	1,260,994	1,260,483	1,260,355	1,282,833	1,284,105	1,307,910	1,310,707
Delta emissione per cogenerazione	0	0	0	0	0	520	1,195	1,927	3,196	5,177	7,399
Delta emissione per pompe di calore	0	0	0	0	1,917	3,834	5,751	7,667	8,945	10,223	11,501
Delta emissione per sostituz. combustibili	0	358	720	1,086	1,455	1,642	1,829	2,017	2,207	2,397	2,588
Delta emissione per solare termico	0	0	105	209	377	544	712	879	1,047	1,235	1,445
Delta emissione per biomassa	0	2,010	4,020	4,523	6,533	5,025	5,025	7,538	7,538	8,040	9,045
CO2 da usi termici [t/a]	678,000	582,020	578,948	577,017	571,439	570,066	567,325	562,145	560,465	558,957	557,010
CO2 totale emessa + saldo esportazioni	-650,000	-694,822	-692,899	-689,902	-689,544	-690,407	-693,020	-720,678	-723,630	-748,943	-753,686

Tab. 9.1 Scenario energetico ed emissione di gas serra nell'arco del piano

La successiva figura 9.1 illustra l'assetto del bilancio energetico regionale al 2010 mettendo in evidenza l'interconnessione tra le catene energetiche elettriche e termiche determinata dall'introduzione delle pompe di calore e dei sistemi di cogenerazione.

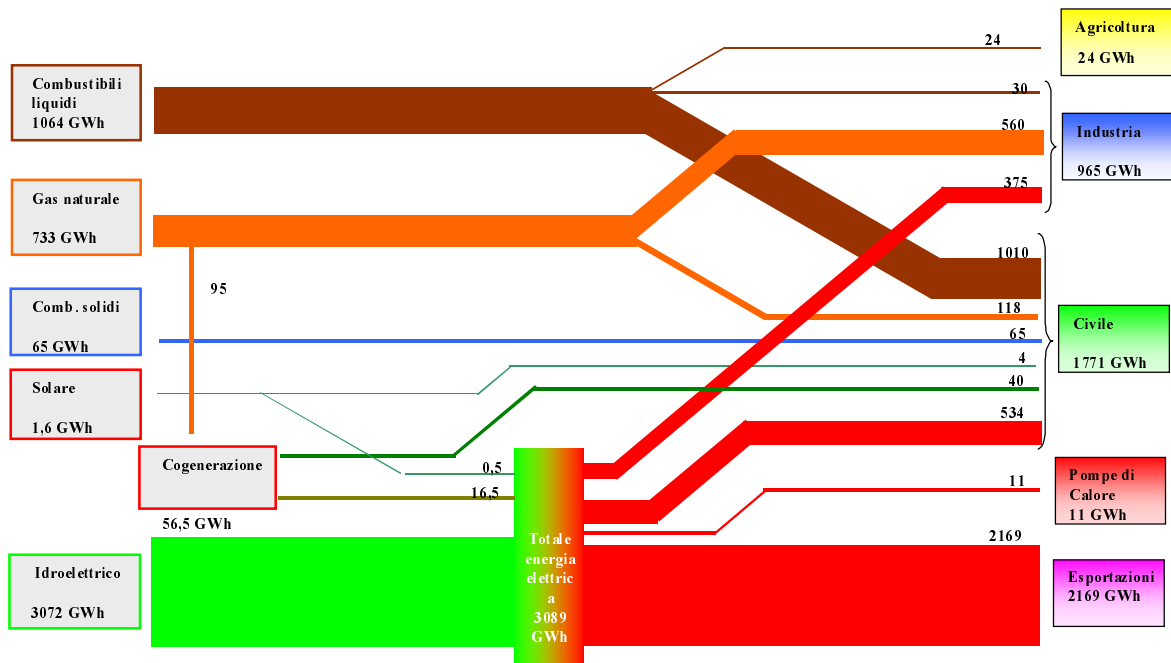


Fig. 9.1 Assetto del bilancio energetico al 2010

La figura 9.2 mostra l'andamento del consumo energetico interno complessivo in termini di fonti primarie delle catene energetiche stazionarie dal 1990 al 2010. Nello scenario prefigurato il consumo energetico si riduce pertanto nel 2010 del 5% rispetto all'anno di riferimento (1990).

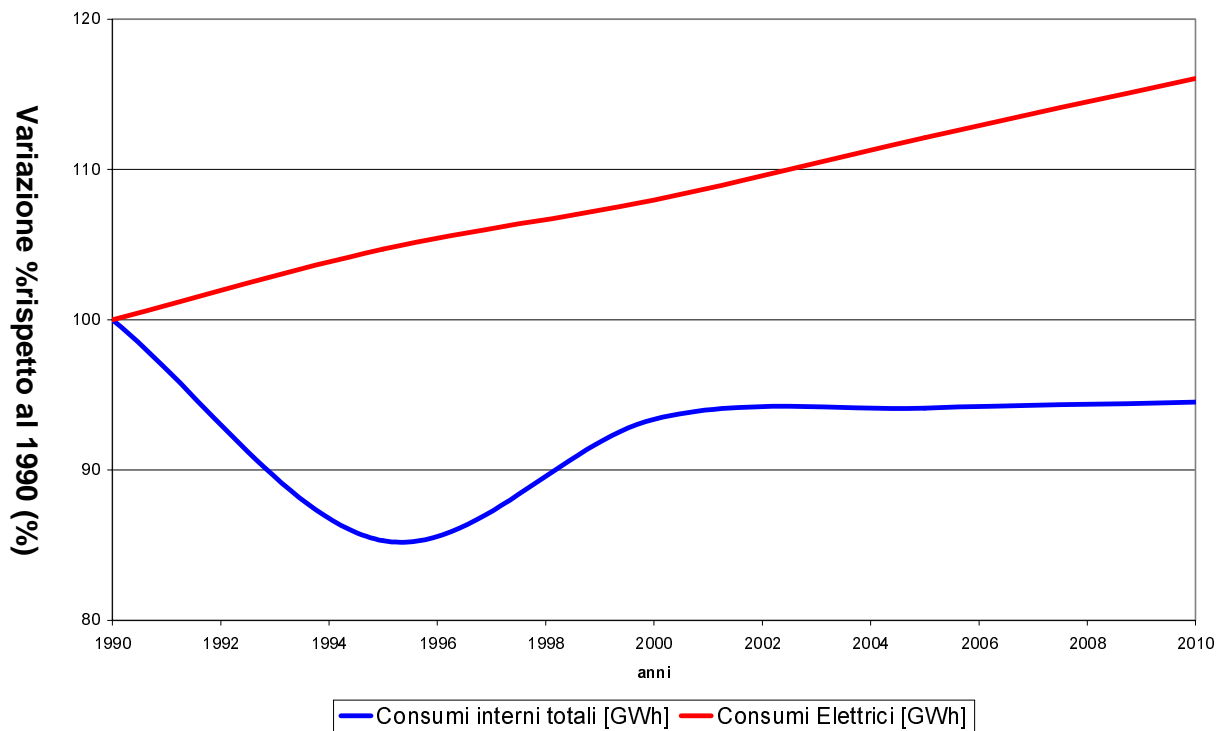


Fig. 9.2 Variazione dei consumi interni totali ed elettrici rispetto al 1990

L'incidenza dei consumi di fossili si riduce di circa l'8% garantendo il contenimento del carico combustivo che passa da 2164 GWh/a del 1990 a 1887 GWh/a del 2000 ed infine ai 1867 GWh/a all'anno 2010.

A questo risparmio energetico complessivo si sovrappone, in termini ambientali, una riqualificazione verso la fonte gas (G.N. e G.P.L. a scapito dei consumi di olio combustibile e gasolio la cui incidenza sul totale dei fossili passa dal 80% del 1990 al 67% del 2000 al 57% all'anno 2010) pure senza ipotizzare nessun significativo investimento per l'espansione delle dorsali infrastrutturali della rete gas.

Vale la pena notare che l'andamento dei consumi stazionari realizzati dal 1990 al 1995 è da attribuire essenzialmente ad una fase di riassetto industriale con riduzione dell'incidenza dell'industria di processo rispetto ad attività terziarie e industriali che richiedono minori quantità di energia. Tuttavia la successiva crescita tra il 1995 e il 2000 sottolinea come in assenza di provvedimenti pianificati e di una specifica politica Regionale prevalga la tendenza all'aumento. Va notato che l'isteresi temporale tra il momento della pianificazione e gli effetti conseguenti provoca effetti benefici dal 2000 al 2005 la cui origine è da attribuire alle azioni scaturite dal piano del 1998 (impulso dell'idroelettrico, incentivazione delle energie rinnovabili...)

9.2- La riduzione dei gas serra

Le politiche messe in atto nello scenario del Piano rivelano la loro efficacia sulla riduzione di produzione interna di gas serra derivante dal contenimento dei consumi di fossile e dalla riqualificazione della sua natura evidenziata nel precedente par. 9.1.

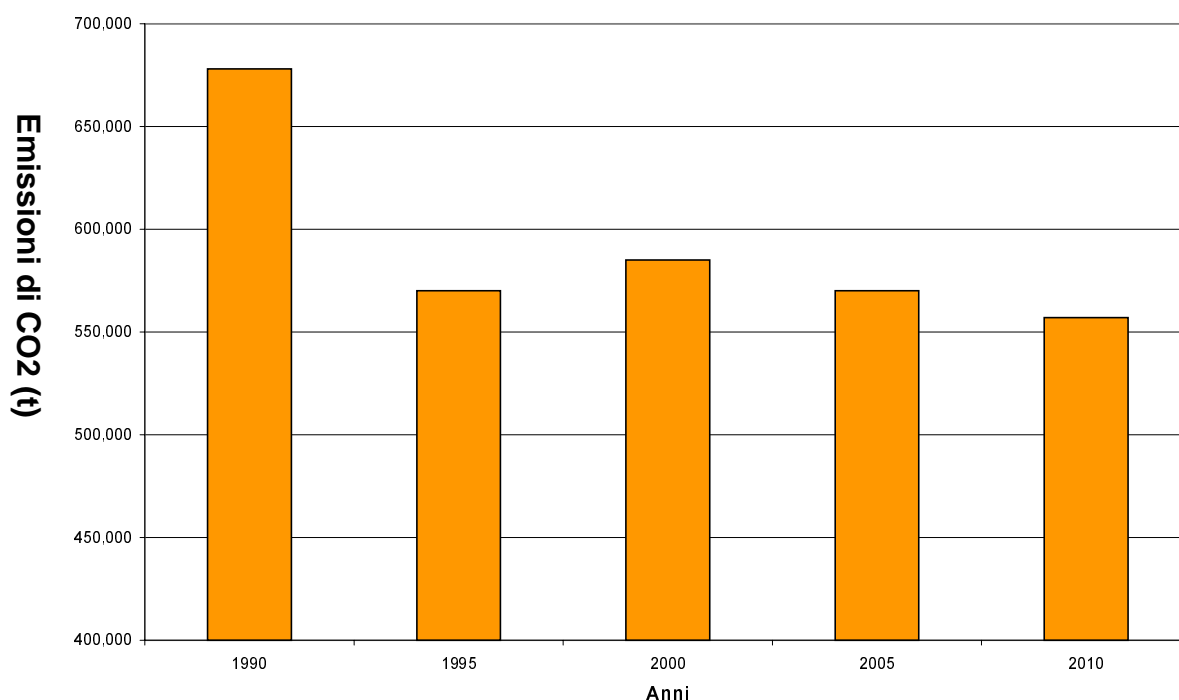


Fig. 9.3 *Istogramma carico combustivo espresso in emissioni di CO₂*

Data la specificità territoriale della Valle d'Aosta appare fondamentale che tale risultato si possa ottenere senza nessuna riduzione sensibile delle esportazioni di energia elettrica che, oltre a costituire una preziosa risorsa per il limitrofo sistema nazionale, devono essere valorizzate al massimo in quanto importanti sia quantitativamente che qualitativamente per la Regione.

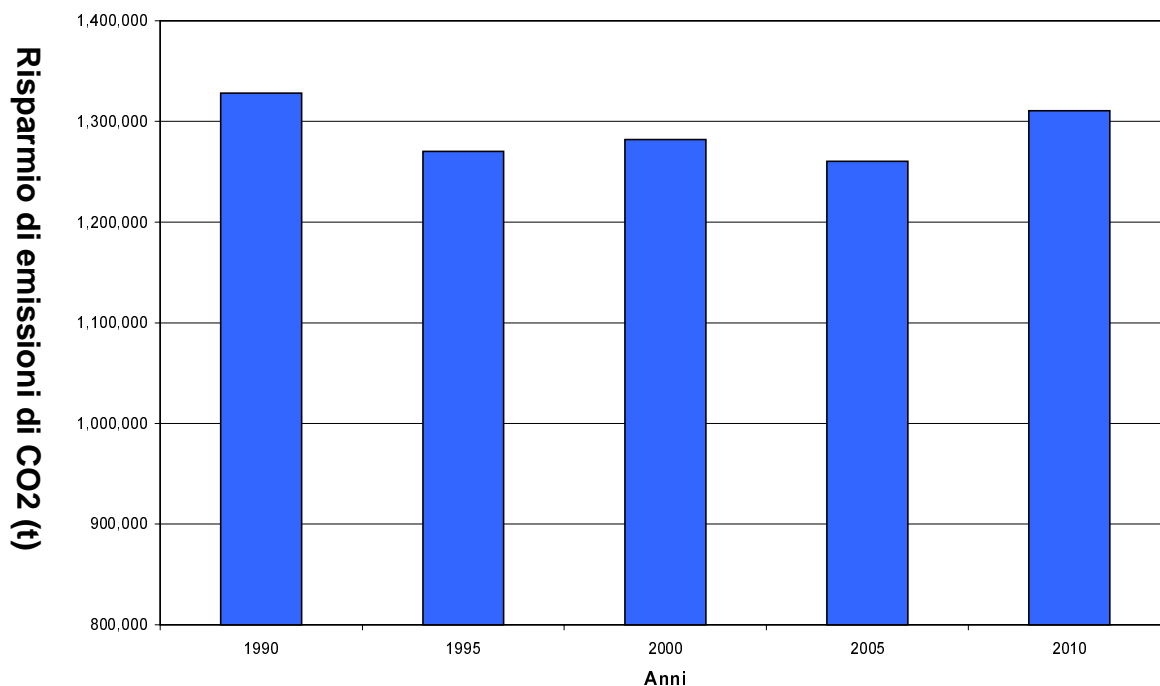


Fig. 9.4 *Esportazione di energia elettrica in emissioni equivalenti di CO₂ evitate*

L'obiettivo di riduzione dei gas serra per il sistema energetico stazionario regionale è congruente con l'obiettivo nazionale dell'8% rispetto al 1990 e anzi supera largamente il 15 %. Anche nell'ipotesi di risultati irrilevanti sul sistema dei trasporti, per cui le politiche Regionali previste nell'apposito Piano potranno influire unicamente sulla componente locale, il risultato ottenuto permette di superare largamente l'obiettivo del Protocollo di Kyoto rispondendo correttamente agli impegni assunti a Torino con le altre Regioni italiane.

9.3- L'esportazione di energia elettrica

Il diagramma (fig. 9.4) mostra che, sia pur con una piccola modulazione (inferiore al 3 %) il saldo di energia elettrica all'export si mantiene costante nel periodo con i vantaggi messi in luce nel paragrafo precedente. Questo risultato si manifesta nonostante la naturale tendenza all'aumento della penetrazione elettrica nei consumi finali caratteristico di qualsiasi sistema economico-sociale in evoluzione ed il debole incremento demografico ipotizzato sullo scenario del Piano (0,02 %/anno, caratteristico dell'ultimo decennio). Il ricorso alla cogenerazione distribuita come pratica di risparmio energetico permette infatti, insieme allo sviluppo delle altre fonti rinnovabili (solare, biomassa, idro e mini idro), di compensare tali fattori e l'incentivazione dei sistemi a pompa di calore nella valle centrale, i cui benefici energetici ed ambientali locali e globali scontano un consumo supplementare di energia elettrica.

Complessivamente lo scenario si presenta dunque neutro come conseguenze sul sistema italiano al 2010 mentre in una proiezione più lunga (a 20 anni) le politiche attivate produrranno un incremento dell'export potenziale.

È interessante notare che nel medio periodo la penetrazione del vettore idrogeno potrebbe assicurare a questa importantissima risorsa della Valle sbocchi più ampi non solo nell'ambito del sistema energetico stazionario, ma anche in particolare sul sistema dei trasporti, specialmente locali.

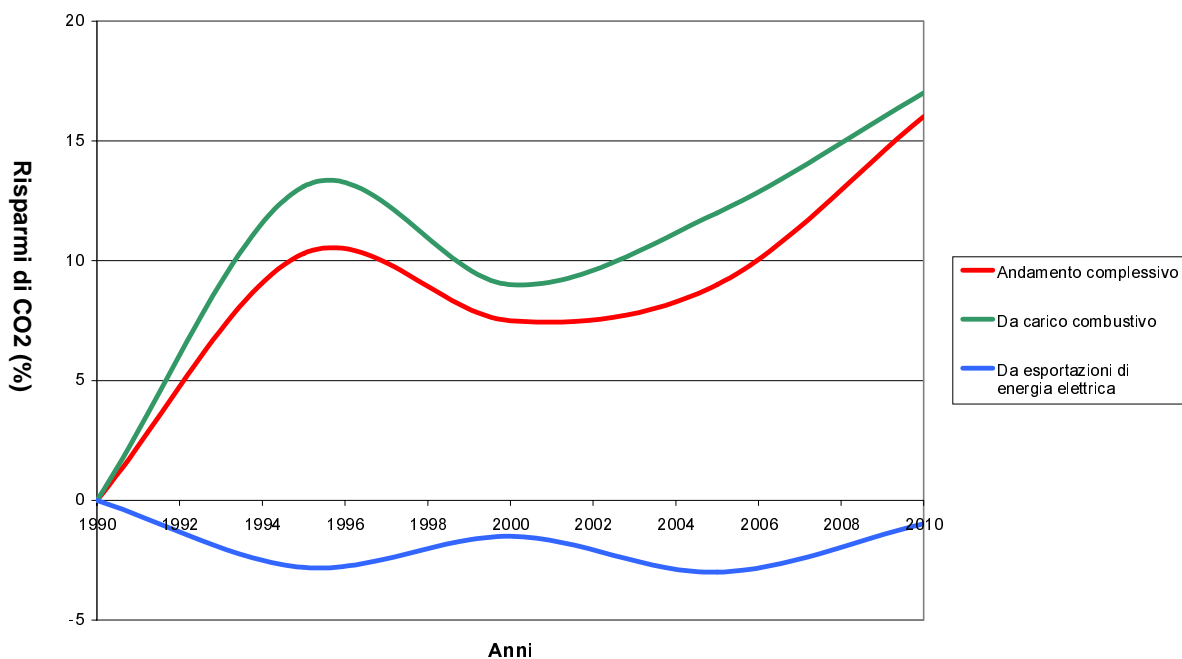


Fig. 9.5 Riduzione complessiva emissioni di gas serra rispetto al 1990

9.4- Le ricadute sulla qualità dell'aria

La qualità dell'aria dipende, specialmente nelle zone fortemente antropizzate, dal settore dei trasporti in maniera dominante (60 – 80 %). Gli inquinanti normalizzati (CO, NOx, HC, SOx, PM) prodotti dalle altre attività umane incidono in modo relativamente meno rilevante anche in virtù di una maggiore diluizione rispetto ai punti di immissione in atmosfera. Tuttavia è ovvio che il contenimento del consumo di fossili e lo spostamento verso i combustibili gassosi, produce un beneficio sensibile su tutte le emissioni ricordate, con particolare enfasi su particolato, anidride solforosa, incombusti e ossido di carbonio.

Per gli ossidi di azoto l'ammodernamento del parco caldaie e il ricorso alla cogenerazione non potranno che migliorare i risultati.

In sostanza possiamo affermare che tutti i provvedimenti identificati nel presente Piano sono strettamente coerenti con i criteri di monitoraggio e salvaguardia della qualità dell'aria adottati dalla Regione Valle d'Aosta.

9.5- Gli aspetti culturali e occupazionali

La tabella 9.2 riassume la previsione di risorse dedicate alle attività di supporto operativo del Piano e in particolare ad iniziative di formazione e informazione, realizzazione di siti e impianti dimostrativi e pilota oltre che ad altre attività di mappatura delle risorse ed agli studi di fattibilità.

Tecnologie	Agevolazioni proporzionali (1)	Iniziative di formazione (2) e di informazione (3)	Realizzazioni pilota (4)	Studi di fattibilità (6)	Totale	
	[Meuro]	[Meuro]	[Meuro]	[Meuro]	[Meuro]	
Sostituzione combustibili	-	-	-	-	-	
Idroelettrico	-	-	-	-	-	
Processi industriali	-	0.3	-	0.2	0.5	
Mini - idroelettrico	0.46	-	-	0.2	0.66	
Solare	0.62	0.3	0.3	0.1	1.32	
Biomassa	1.62	0.2	-	0.2	2.02	
Usi finali	0.53	0.6	-	-	1.13	
Pompe di Calore	0.8	0.3	0.4	0.4	1.9	
Cogenerazione	2.97	0.3	0.8	0.4	4.47	
Totale	7	2	1.5	1.5	12	Meuro

(1) - Finanziamenti in conto capitale, sgravi fiscali, finanziamenti a tasso agevolato o nullo

(2) - Scuole, master

(3) - Iniziative mediatiche di massa

(4) - " Rischio di prima realizzazione"

(5) - Realizzazione o potenziamento reti

(6) - Offerte a titolo gratuito

Tab. 9.2 *Previsione di assegnazione delle risorse a supporto delle attività del Piano*

Le relative ipotesi sono entrate a far parte integrante dello studio di fattibilità dello scenario e della sua ottimizzazione funzionale. I dati mostrano che gli elementi relativi alla crescita culturale e alla sensibilizzazione della popolazione e degli addetti ai lavori rispetto ai problemi energetici e ambientali globali, hanno rilevanza determinante tra le condizioni per la realizzazione del Piano.

Si può addirittura notare come, per talune tecnologie, il peso di questi fattori sia ancor più importante degli incentivi erogati a compensazione delle diseconomie di scala e dei sovracosti proporzionali strutturali.

Se da una parte questo rappresenta un costo del Piano, dall'altro risulta una evidente opportunità di crescita del tessuto economico produttivo della Valle, anche attraverso la creazione di nuove abilità professionali e nuovi mestieri in un settore - quello dell'energia - in cui la Regione rappresenta un laboratorio di punta per lo sviluppo e la dimostrazione di tecnologie, reti e vettori innovativi.

Da questo punto di vista, deve essere valutata la creazione di un centro di competenza avanzato sulle energie di flusso e sulla "energia di rete" quale strumento di consolidamento e manifestazione concreta ed esplicita di questa vocazione regionale.

Tale Centro potrà inoltre costituire il punto di riferimento per la promozione delle azioni previste dal Piano, per il suo monitoraggio ed eventuale aggiornamento, per l'evoluzione tecnologica, l'attività di informazione, l'esecuzione di studi di fattibilità o di progetti pilota.

9.6- La compatibilità del sistema produttivo

Il sistema produttivo della Valle è già predisposto ad una presenza autorevole nel mercato dell'energia elettrica (CVA, DEVAL...), è fortemente coordinato a livello pubblico rispetto alle maggiori utenze poiché molte di queste sono o direttamente nelle mani delle Amministrazioni o, indirettamente, a queste legate attraverso operatori partecipati.

Esistono in Valle d'Aosta aziende operanti nel settore dei sistemi ed impianti necessari per l'attuazione del Piano. La ricaduta sul territorio degli investimenti attivati dal Piano e per effetto del Piano può rappresentare una produzione locale ad elevato valore aggiunto con risvolti occupazionali significativi ed un importante effetto leva tra l'investimento pubblico evidenziato e il coinvolgimento dei capitali privati e del sistema finanziario in generale.

CONCLUSIONI

Il programma descritto nei capitoli precedenti dimostra la possibilità di raggiungere gli obiettivi assunti migliorando i risultati di periodo rispetto agli impegni istituzionali e ponendo le premesse per ulteriori razionalizzazioni energetiche e ambientali.

Assumono priorità gli interventi nelle zone con maggiore concentrazione di utilizzi energetici, quali il bacino di Aosta, le grandi stazioni turistiche e alcune località della Valle centrale dove la presenza di impianti di taglia medio/grande e di utenze termiche concentrate rendono possibile l'utilizzo di tecnologie innovative che vadano preferibilmente a sostituire impianti tradizionali alimentati a combustibili fossili.

Dal punto di vista delle fonti energetiche è necessario proseguire nell'azione di sviluppo, soprattutto qualitativo, del settore idroelettrico e definire i possibili utilizzi della biomassa derivante dalla filiera agro forestale in impianti a cippato di taglia sufficiente ad assicurare efficienza e controllo delle emissioni. A tale scopo devono essere intraprese le iniziative di coordinamento, progettazione, informazione, incentivazione necessarie al raggiungimento degli obiettivi di penetrazione individuati. Gli Enti pubblici e le loro emanazioni possono esercitare una forte azione dimostrativa mediante l'effettuazione di studi di fattibilità, progettazioni, realizzazioni di impianti che, insieme ad opportune azioni di formazione ed informazione rivolte alla popolazione, sono necessari per la buona riuscita del programma delineato.

E' necessario proseguire nell'acquisizione di esperienze e conoscenze in campo energetico sia per approfondire i temi specifici individuati dal presente documento sia per stimolare nuove iniziative imprenditoriali.

L'attivazione delle azioni e degli strumenti e il monitoraggio degli interventi, anche attraverso la creazione del suddetto "Centro di competenza", costituiscono, infine, condizione necessaria affinché il piano diventi uno strumento dinamico di governo del territorio.

Appendice

Glossario

Fonte energia primaria: risorsa energetica disponibile in natura indipendentemente dall'intervento umano.

Conversione energetica: trasformazione di luogo, di tempo o di quantità dell'energia normalmente associata a dissipazioni energetiche, impatto ambientale e costo di conversione.

Catena energetica: sistema di convertitori in cascata che permette le trasformazioni dell'energia primaria in effetto utile a meno di perdite, impatto ambientale e costo di trasformazione.

Sistema energetico: complesso di catene energetiche isolate e interconnesse operanti all'interno di una frontiera di controllo.

Bilancio energetico: risorse e impieghi dell'energia primaria all'interno di un determinato sistema di controllo.

Efficienza energetica: (o rendimento) - rapporto tra effetto utile in uscita ed energia necessaria in ingresso a un convertitore energetico.

C.O.P. (Coefficiente di prestazione). Rapporto fra l'energia termica utile riqualificata e l'energia utilizzata in un ciclo inverso (impianti frigoriferi o a pompa di calore).

Potenziale: Quantità di energia elaborabile attraverso una determinata tecnologia.

Penetrazione: Rapporto tra le energie elaborate attraverso una tecnologia (conversione) energetica e tutto il potenziale elaborabile

Bibliografia:

J. H. Horlock, F. Eng. , F.R.S., "Cogeneration: combined heat and power – thermodynamics and economics", Pergamon Press, 1987.

A.W. Ordys, A.W. Pike, M.A. Johnson, R.M. Katebi and M.J. Grimble: "Modelling and simulation of power generation plants", Springer Verlag, 1994.

"Libro bianco per la valorizzazione energetica delle risorse rinnovabili" (1997).

"Dati statistici sull'energia elettrica in Italia" GRTN

"Interventi di razionalizzazione energetica nell'industria e nel terziario", ENEA.

"Condizioni per il riconoscimento della produzione combinata di energia elettrica e calore come cogenerazione". Schema di provvedimento per la definizione delle condizioni per il riconoscimento della produzione combinata di energia elettrica e calore come cogenerazione ai sensi dell'articolo 2, comma 8, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79 e dell'articolo 2, lettera g), del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164 - 25 luglio 2001

Documentazione a supporto:

"Studio finalizzato all'aggiornamento del PEAR della Valle d'Aosta - Inventario delle tecnologie" Università degli Studi di Genova – Facoltà di Ingegneria – Dipartimento DIMSET

“Studi per la formulazione del Piano Energetico Regionale della Valle d’Aosta” (1997).

“Fonti energetiche alternative” della Regione Autonoma Valle d’Aosta.

“Studio delle risorse idroelettriche residue” (1990).

“Studio preliminare per lo sviluppo e l’attivazione del Piano Regionale delle risorse idroelettriche della R.A. Valle d’Aosta”.

“Studio conoscitivo sui prodotti forestali di scarto e sui rifiuti lignei ai fini dell’applicazione della L.R. 01/97”.

Progetto “Fonti energetiche alternative” della Regione Autonoma Valle d’Aosta - Energia Solare Allegato B2.