

**REGIONE CALABRIA
DIPARTIMENTO OBIETTIVI STRATEGICI SETTORE ENERGIA**

**PIANO ENERGETICO
AMBIENTALE REGIONALE**

RAPPORTO DI SINTESI

Il Presidente della Giunta Regionale (con delega all'Energia)

Giuseppe Chiaravalloti

Indirizzo, coordinamento, organizzazione, segreteria

Domenico Lemma

Project Team di Consulenza Scientifica

Emidio D'Angelo (ENEA), Giovanni Lai (ENEA), Salvatore RUSSO (Enel Real Estate)

Il presente rapporto recepisce indicazioni, contributi ed osservazioni formulate dai soggetti istituzionali, economici e sociali, a cui è stato presentato il Piano Energetico Ambientale Regionale, in occasione dei diversi momenti di confronto ed in particolare:

- **Le risultanze del confronto del 17 giugno 2002 con le Amministrazioni Provinciali della Regione, il GRTN, le Associazioni degli Industriali, dell'Artigianato e del Commercio, le Confederazioni Sindacali CGIL, CISL e UIL;**
- **I contenuti del documento dell'Ufficio Studi e Ricerche della Confindustria Calabria "Piano Energetico Regionale – Osservazioni e Proposte" dell'Ottobre 2002;**
- **I verbali delle riunioni con le Segreterie Regionali delle Confederazioni Sindacali CGIL, CISL e UIL e delle Federazioni di Categoria FNLE/CGIL, FLAEI/CISL e UILCEM/UIL del 4 e dell'11 dicembre 2002.**

INDICE

INTRODUZIONE	3
1. IL SISTEMA ENERGETICO REGIONALE	6
1.1 Il bilancio energetico regionale	6
1.2 L'offerta di energia	9
1.3 I consumi finali di energia	10
1.3.1 Le attività produttive	10
1.3.2 Gli usi civili	11
1.3.3 I trasporti	12
1.4 Il bilancio elettrico	12
1.5 Il bilancio delle emissioni	15
1.6 Gli scenari tendenziali dei consumi finali di energia	16
1.7 Gli scenari tendenziali dei consumi finali di energia elettrica e le ipotesi di localizzazione di nuovi impianti di produzione	17
1.8 Ipotesi di un terminale GNL in Calabria	20
2. GLI INDIRIZZI DI PIANO	22
2.1 L'offerta di energia rinnovabile	22
2.1.1 La fonte idroelettrica	22
2.1.2 La fonte eolica	24
2.1.3 La fonte solare termica	26
2.1.4 La fonte solare fotovoltaica	27
2.1.5 L'uso energetico della biomassa	28
2.1.6 Il recupero energetico da rifiuti solidi urbani	30
2.2 Altre azioni di "Supply Side Management"	32
2.3 Le potenzialità di riduzione dei consumi finali di energia	33
2.3.1 Le attività produttive	33
2.3.2 Gli usi civili	34
2.3.3 I trasporti	37
2.4 Quadro di sintesi	40
2.5 Consumi finali di energia previsti al 2010 negli scenari "Obiettivo"	41
3. GLI STRUMENTI DI ATTUAZIONE, GESTIONE E CONTROLLO	47
3.1 Gli strumenti per il governo del territorio	47
3.2 Gli strumenti di sostegno	48
3.2.1 Gli accordi volontari	48
3.2.2 Adeguamento legislativo e normativo dei piani territoriali e settoriali interessati	48

3.2.3	La semplificazione amministrativa	48
3.2.4	Il sostegno finanziario	49
3.2.5	Diffusione dell'informazione e della formazione	50
3.3	Gli strumenti di gestione e controllo	50
3.3.1	Potenziamento delle strutture regionali in materia di energia	50
3.3.2	Formazione dei tecnici regionali e degli enti locali	50
3.3.3	Verifica del conseguimento degli obiettivi	51

Introduzione

L'elaborazione del presente Piano è stata avviata in un contesto nazionale ed internazionale che, negli ultimi anni, è stato caratterizzato da un forte dinamismo per quanto riguarda i temi energetico-ambientali. A livello nazionale è da sottolineare lo sviluppo di una nuova politica di decentramento agli Enti locali, avviata con la legge n° 59/97 ("legge Bassanini"), con una ridefinizione dei loro ruoli e funzioni anche in campo energetico (D. Lgs. n° 112/98). A livello internazionale il tema energetico viene sempre più identificato con il problema dei cambiamenti climatici ed i tentativi di limitarne la loro portata, che trovano al momento la loro maggiore espressione nel protocollo di Kyoto, sono una opportunità ed una sfida per cercare di introdurre il concetto di sostenibilità anche per l'impiego delle fonti energetiche. La combinazione di questi due fattori è stato lo stimolo per la Regione per inserirsi con maggior forza nella programmazione e pianificazione del settore energetico, facendone un punto qualificante dell'accordo di programma sottoscritto fra la Regione Calabria e l'ENEL nel novembre 1999.

L'urgenza di fornire linee di indirizzo e coordinamento in materia energetica agli Enti Locali e di provvedere agli adempimenti necessari per l'attuazione della misura 1.11 Energia del POR 2000-2006, nelle more del completamento del presente Piano, ha determinato la necessità di anticiparne le Linee Guida essenziali, approvate dalla Giunta Regionale con Deliberazione n. 1128 del 28 dicembre 2000, che il presente Piano sviluppa ed integra. Durante la stesura del Piano vi è stata una ulteriore accelerazione della dinamica normativa del settore energetico fra cui ricordiamo: la modifica dell'Art.117 della Costituzione che trasferisce la maggior parte delle competenze in materia energetica alle Regioni, il Decreto 9 Maggio 2001 del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato di approvazione della disciplina del mercato elettrico di cui all'Art.5, comma 1, del D. Lgs. 16.3.1999 n.79 e la Legge 9.4.2002 di conversione in legge con modifiche del decreto-legge 7.2.2002, n. 7 recante misure urgenti per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale, nonché l'approvazione da parte del Consiglio dei Ministri del nuovo Disegno di legge di riordino delle politiche energetiche (settembre 2002). Si ricorda, infine, che il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) ha fissato, lo scorso agosto, il prezzo di riferimento per la vendita al mercato, per il 2002, dei certificati verdi per l'energia elettrica da fonti rinnovabili.

In tale contesto evolutivo la Giunta Regionale della Calabria il 6 agosto 2002 ha ritenuto di emettere - con proprio atto deliberativo - direttive circa l'assunzione delle determinazioni di competenza regionale in merito ad autorizzazioni/pareri/approvazioni previsti dalla vigente normativa in materia di procedimenti di localizzazione di nuovi impianti per la produzione di energia elettrica; di tali direttive si è tenuto debito conto nella elaborazione del presente Piano. Il Piano individua azioni e strumenti idonei allo scopo di valorizzare le risorse energetiche presenti sul territorio regionale e di razionalizzare i consumi coinvolgendo, nello stesso tempo, sia soggetti pubblici che privati e fornisce elementi decisionali a supporto dell'assunzione delle determinazioni di competenza della Regione Calabria in merito a autorizzazioni, pareri e approvazioni previste dalla vigente normativa in materia di procedimenti per la localizzazione di nuovi insediamenti energetici. Nel nuovo contesto di mercato "liberalizzato", infatti, esistono le condizioni affinché gli operatori energetici investano in operazioni di recupero delle fonti rinnovabili piuttosto che di controllo della domanda, lasciando alla Regione il compito di diventare soggetto di pianificazione, decisione, promozione ed incentivazione e di mettere a punto tutti gli strumenti di semplificazione amministrativa atti a facilitare lo sviluppo degli interventi. D'altra parte, proprio in questo mercato dell'energia liberalizzato, risulta ancora difficile valutare quale "peso specifico" potrà assumere realmente lo stesso potere del Governo Regionale nel proporre o imporre un qualsiasi strumento "regolatore" della politica energetica sul territorio.

Il presente Piano si pone l'obiettivo di definire le condizioni idonee allo sviluppo di un sistema energetico che dia priorità alle fonti rinnovabili ed al risparmio energetico come mezzi per una maggior tutela ambientale, al fine di ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera senza alterare significativamente il patrimonio naturale della Regione. Concettualmente si basa sullo studio delle caratteristiche del sistema energetico attuale, sulla definizione degli obiettivi di sostenibilità al 2010 e delle corrispondenti azioni per il

loro raggiungimento e sull'analisi degli strumenti da utilizzare per la realizzazione delle azioni stesse. In particolare, il sistema energetico è stato analizzato nella sua evoluzione storica considerandolo sia sul lato offerta sia sul lato domanda ed in relazione alle condizioni socio-economiche della Regione. L'impatto di questi fenomeni sull'ambiente è stato valutato stimando le emissioni in atmosfera delle principali sostanze inquinanti ad essi legati, con particolare enfasi alle emissioni che presentano criticità rispetto ai cambiamenti climatici. L'impiego dei principali indicatori socio-economici a livello regionale ha consentito di definire gli scenari di possibile evoluzione tendenziale del sistema energetico al 2010. Su tali scenari sono stati calcolati i benefici derivanti dall'attuazione delle azioni di sostenibilità energetica, sia riferite all'offerta che alla domanda. Tali azioni sono state elaborate a seguito della valutazione dei potenziali di intervento nei vari settori energetici.

E' da rilevare, tuttavia, che gli scenari di cui sopra non appaiono del tutto coerenti con l'obiettivo di superare o, quanto meno attenuare in maniera determinante, il gap esistente fra la Regione Calabria e la media del Paese in termini di produzione di PIL pro-capite; è, pertanto, da prendere in considerazione anche la possibilità di una dinamica della domanda energetica sensibilmente più vivace di quella descritta nel presente Piano - sulla base dell'applicazione dei modelli previsivi ad input per cui esistono ad oggi ragionevoli certezze - laddove vengano messe in atto decise politiche di sviluppo dell'economia regionale, assicurando i relativi flussi di risorse.

Per quanto riguarda gli strumenti di attuazione delle scelte di pianificazione, particolare enfasi è stata riservata al meccanismo degli accordi volontari, come pure alle forme di informazione, formazione ed incentivazione delle quali la Regione deve farsi promotrice.

Per quanto concerne le reti di distribuzione del metano e dell'energia elettrica (e l'eventuale potenziamento/adequamento delle relative reti di trasporto), che assumono carattere comprensoriale, la loro pianificazione costituisce, ai sensi del D. Lgs. 112/98, materia di competenza degli Enti sovracomunali, nell'ambito degli indirizzi del presente Piano. A tal fine la loro realizzazione dovrà essere coerente con gli obiettivi e le previsioni di sviluppo della domanda a medio termine (v. § 2.5).

Dall'analisi del sistema energetico regionale relativo al periodo 1990 – 1999 e dagli scenari previsti al 2010, riportati in sintesi nel presente documento, si evidenzia in particolare che:

a) la Regione Calabria è caratterizzata da una dipendenza energetica complessiva non trascurabile (31,2% circa nel 1999). Tale dipendenza deriva esclusivamente dal petrolio, del quale la Regione è sempre stata importatrice totale, mentre la produzione endogena di gas naturale e di energia elettrica anche da fonti rinnovabili, consente alla Regione non solo di coprire tutto il proprio fabbisogno di queste fonti, ma anche di esportare l'esubero della produzione;

b) le azioni previste nel presente Piano per la riduzione dei consumi finali derivano, perciò, oltre che da motivazioni di carattere ambientale, di competitività del sistema produttivo, di innovazione tecnologica e di contenimento della spesa energetica, dalla necessità di ridurre la dipendenza del sistema energetico regionale dai prodotti petroliferi. L'autosufficienza energetica regionale, pur non strettamente necessaria in un sistema interconnesso come quello energetico, risulta, infatti, un obiettivo comunque auspicabile, anche ma non solo dal punto di vista economico. La realizzazione degli interventi individuati nel presente Piano per la riduzione dei consumi finali comporta un risparmio complessivo di energia finale al 2010 dell'11% e del 10,7%, rispettivamente nello scenario di bassa ed alta crescita dei consumi, rispetto ai corrispondenti scenari tendenziali;

c) l'analisi relativa al solo sistema elettrico - che assume una sua precisa individualità all'interno del sistema energetico regionale per le sue interconnessioni fisiche con i sistemi elettrici delle regioni limitrofe e per la necessità di valutazioni e decisioni della Regione circa l'opportunità di eventuali nuovi insediamenti di impianti per la produzione di energia elettrica - mostra che la Calabria è caratterizzata da un significativo esubero della produzione (il 26,6% nel 2000) rispetto all'energia richiesta sulla rete regionale. Tuttavia, l'export di energia elettrica della Calabria verso le regioni limitrofe si è progressivamente ridotto in quanto, nel 1990, esso rappresentava il 42% della produzione. Occorre rilevare, inoltre, che il consumo pro-capite di energia elettrica in Calabria nel 2000 risulta pari a circa il 45% dell'analogo valore determinato a livello nazionale.

Gli scenari tendenziali dei consumi di energia elettrica ipotizzati al 2010, *elaborati in un'ottica di ripresa dello sviluppo economico e produttivo della Regione*, evidenziano, comunque, come la domanda di energia elettrica attesa sulla rete regionale per il 2010 potrà essere assicurata dagli impianti termoelettrici

attualmente ubicati nella regione e da quelli da realizzare per l'utilizzo delle fonti rinnovabili presenti in Calabria, consentendo un sostanziale equilibrio fra domanda ed offerta di energia elettrica nella regione;

d) le indicazioni che emergono dall'analisi effettuata in relazione al potenziale endogeno delle fonti rinnovabili ed assimilate mostrano, infatti, una situazione decisamente favorevole per il loro sfruttamento, in quanto *il potenziale individuato rappresenta, conservativamente, il 18% circa del consumo interno lordo della Regione ed oltre il 26% della sua produzione di energia primaria complessiva al 1999*. In particolare la produzione di energia elettrica da fonte idrica, eolica e da rifiuti urbani, potrebbe consentire in linea teorica, al 2010, la copertura con fonti rinnovabili di una quota pari almeno al 15% della produzione lorda di energia termoelettrica della Regione nel 2000. La valorizzazione di questo potenziale rientra tra gli obiettivi del presente Piano ed è, anzi, già richiesta dalla deliberazione della Giunta Regionale del 06 agosto 2002 tra i requisiti per la valutazione di nuove proposte di insediamento di centrali tradizionali;

e) per quanto precede, l'insediamento di nuovi impianti di produzione di energia termoelettrica deve essere attentamente valutato ed attuato in conformità con la succitata Delibera. Occorre, infatti, considerare a tal fine che, l'eventuale insediamento di nuovi impianti di produzione termoelettrici – che incrementassero significativamente la capacità produttiva della Regione – comporterebbe anche la necessità di adeguati rinforzi alla rete di trasmissione, oltre a quello già previsto tra Rizziconi e Laino, per assicurare la possibilità del raccordo tra i nuovi impianti di produzione e la rete e la valutazione complessiva dell'impatto sul sistema energetico ed ambientale regionale. Sarebbe, inoltre, necessario potenziare ed ampliare la rete di distribuzione dell'energia elettrica esistente, al fine di garantire l'allineamento degli standard di affidabilità della rete ai parametri medi nazionali;

f) in definitiva, si sottolinea come la realizzazione di nuovi impianti tradizionali di produzione di energia elettrica di potenza dell'ordine di diverse centinaia di megawatt ,comporterebbe il persistere dell'attuale esubero nella produzione di energia elettrica. Questa disponibilità di energia potrebbe tuttavia essere utilmente sfruttata come volano per iniziative finalizzate ad un nuovo sviluppo economico e produttivo della Regione. In alternativa, o ad integrazione, l'eccesso di produzione potrebbe consentire alla Regione di continuare a svolgere anche una importante *funzione Paese* attraverso l'esportazione di energia elettrica verso altre regioni del Mezzogiorno continentale fortemente deficitarie (in particolare Campania e Basilicata) che, presumibilmente, data l'entità del deficit difficilmente riuscirebbero a raggiungere l'obiettivo dell'equilibrio indicato nel recente progetto di legge sul riordino del settore elettrico approvato nel settembre 2002 dal Consiglio dei Ministri.

g) in ordine alle convenzioni in essere ed a quelle che saranno stipulate con i soggetti produttori di energia elettrica, secondo le indicazioni contenute nella delibera della Giunta Regionale n.766 del 6 Agosto 2002, le stesse dovranno adeguarsi agli indirizzi contenute nel presente Piano.

1. Il sistema energetico regionale

L'analisi del sistema energetico è stata effettuata partendo dalle indicazioni che derivano dai bilanci energetici regionali. La predisposizione di tali bilanci a livello regionale avviene analizzando i soggetti economici e produttivi che agiscono all'interno del sistema dell'energia, sia sul lato della domanda che su quello dell'offerta. La finalità dell'analisi è quella di fornire gli elementi essenziali all'individuazione di azioni e politiche rivolte al raggiungimento di una maggiore efficienza del sistema energetico nel suo complesso. Benché non in modo esclusivo, il senso del termine "efficienza" viene riferito soprattutto all'aspetto riguardante la riduzione dell'impatto che le attività energetiche determinano sull'ambiente. Da questo punto di vista quanto descritto in questo capitolo diventa una premessa fondamentale alle analisi successive riguardanti le possibilità di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili e le possibilità di risparmio energetico nei vari settori.

La stima dell'evoluzione del sistema energetico regionale secondo scenari tendenziali, cioè in assenza di specifici interventi programmati sul fronte energetico, rappresenta la base su cui inserire le ipotesi di sviluppo delle fonti rinnovabili e degli interventi di risparmio energetico che consentono di definire gli scenari obiettivo. La quantificazione dell'impatto che il sistema energetico ha sull'ambiente avviene mediante la stima delle principali emissioni in atmosfera delle sostanze inquinanti ad esso collegate.

1.1 Il bilancio energetico regionale

In termini complessivi, la Regione Calabria è caratterizzata da una dipendenza energetica non trascurabile (31,2% circa). Nel 1999, a fronte di una produzione di fonti primarie pari a 1.814 ktep, il consumo interno lordo è risultato, infatti, pari a 2.635 ktep. Tale dipendenza deriva esclusivamente dal petrolio, del quale la Regione è sempre stata, nel periodo considerato 1990 – 1999, importatrice totale, mentre la produzione endogena di gas naturale e di energia elettrica anche da fonti rinnovabili, consente alla Regione non solo di coprire tutto il proprio fabbisogno di queste fonti, ma anche di esportare l'esubero della produzione. Si deve comunque notare che, nel periodo considerato, si registra una crescita complessiva nella produzione di energia primaria del 19,5%, sostanzialmente determinata, in valore assoluto, dall'aumento della produzione di gas naturale, che ha, tuttavia, ridotto di sei punti e mezzo percentuali il proprio peso sul totale della produzione primaria. In decisa crescita, in valore percentuale, risulta essere, invece, la produzione di energia primaria da fonti rinnovabili, che presenta all'interno del periodo considerato un aumento complessivo di circa il 142% e vede raddoppiato il proprio peso sul totale della produzione primaria.

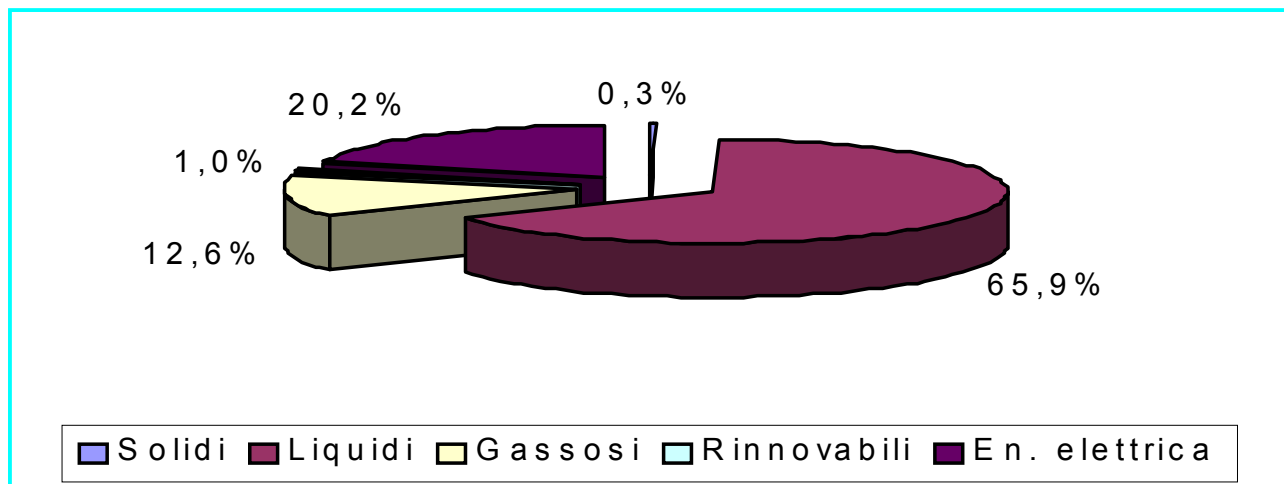
Il bilancio di sintesi della Regione Calabria per l'anno 1999 è riportato nella Tab. 1.

Tab. 1 - Bilancio energetico di sintesi della Regione Calabria, in ktep (1999)

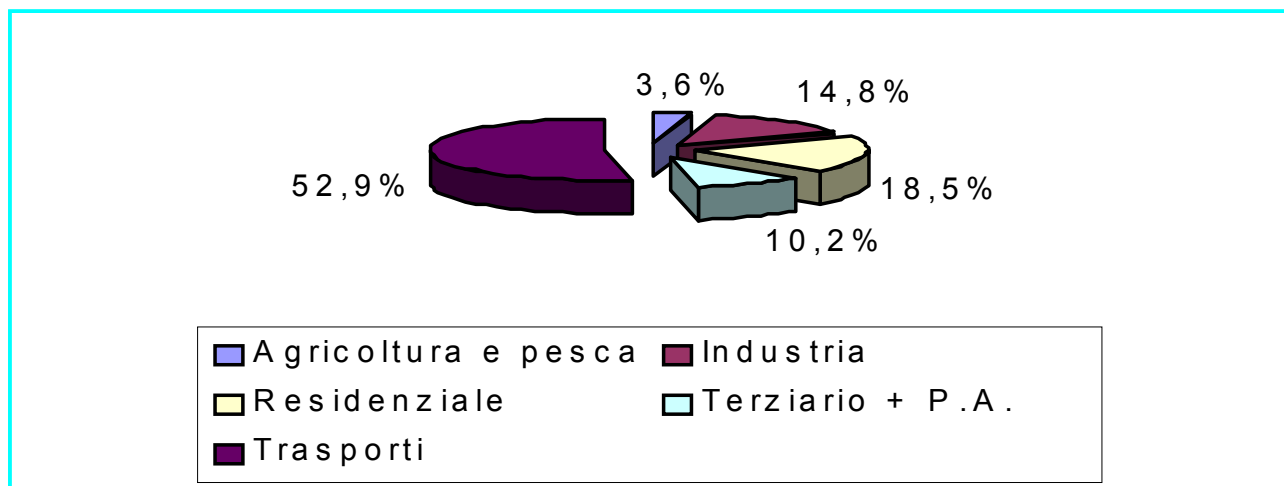
Disponibilità ed Impieghi	Fonti energetiche					Totale
	Combustibili Solidi (1)	Prodotti Petroliiferi (2)	Combustibili Gassosi (3)	Rinnovabili (4)	En. Elettrica (5)	
PRODUZIONE PRIMARIA			1.582	232		1.814
SALDO IN ENTRATA	6	1.253		1		1.260
SALDO IN USCITA			126	20	294	439
VARIAZIONE SCORTE						
CONSUMO INTERNO LORDO	6	1.253	1.456	214	- 294	2.635
TRASF. IN ENERGIA ELETTRICA		- 5	- 1.197	- 193	1.395	
di cui :						
AUTOPRODUZIONE						
CONS./PERDITE SETT. ENERGIA			- 23	- 3	- 721	- 747
BUNKERAGGI INTERNAZIONALI		8				8
USI NON ENERGETICI						
AGRICOLTURA		53	5		11	68
INDUSTRIA	5	136	75	6	56	278
di cui: energy intensive (+)	5	105	43	5	30	188
CIVILE	1	76	157	12	294	539
Di cui: residenziale	1	62	105	12	168	348
TASPORTI		974			20	994
di cui: stradali		936				936
CONSUMI FINALI	6	1.240	236	18	380	1.880

- (1) carbone fossile, lignite, coke da cokeria, prodotti da carbone non energetici ed i gas derivati
(2) olio combustibile, gasolio, distillati leggeri, benzine, carboturbo, petrolio da riscaldamento, gpl, gas residui di raffineria ed altri prodotti petroliferi
(3) gas naturale e gas d'officina
(4) biomasse, carbone da legna, eolico, solare, fotovoltaico, RU, produzione idroelettrica, geotermoelettrica, ecc.
(5) l'energia elettrica è valutata a 2.200 kcal/kWh per la produzione idro, geo e per il saldo in entrata ed in uscita; per i consumi finali è valutata a 860 kcal/kWh
(+) branche "Carta e grafica", "Chimica e Petrochimica", "Minerali non metalliferi", "Metalli ferrosi e non"

I consumi energetici finali vengono soddisfatti (Fig. 1) per il 66% circa dai prodotti petroliferi, per il 20,2% dall'energia elettrica e per il 12,6% dal gas naturale, mentre trascurabili risultano i consumi di rinnovabili (biomasse e carbone da legna) e di combustibili solidi (carbone fossile e coke da cokeria).

Fig. 1 – Regione Calabria: ripartizione dei consumi energetici finali per tipologia di fonti - 1999

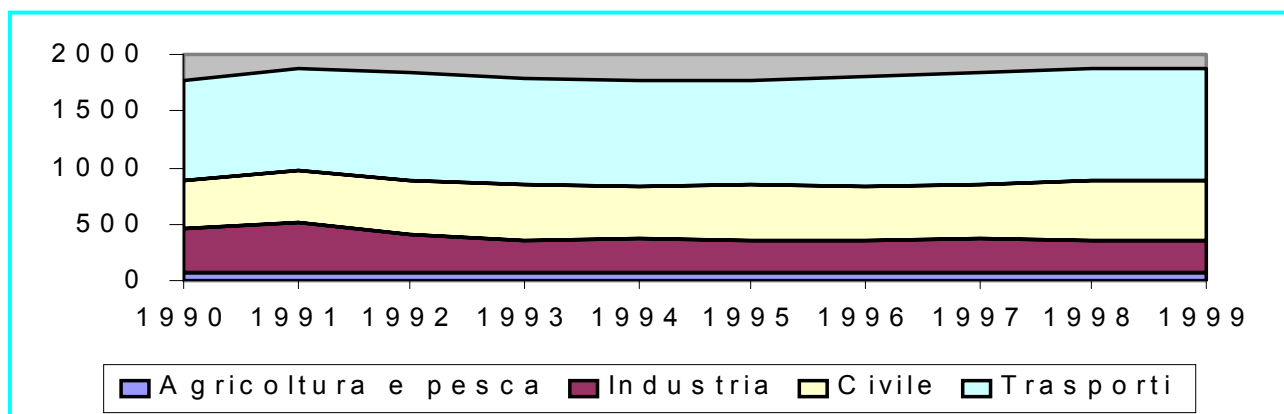
Il settore di maggior consumo è rappresentato dai trasporti con il 53% circa della quota complessiva, seguito dal residenziale con il 18,5%, dall'industria con il 14,8%, dal terziario con il 10,2% e dall'agricoltura con il 3,6% (Fig. 2).

Fig. 2 – Regione Calabria: ripartizione dei consumi energetici finali per settori - 1999

L'evoluzione storica dei consumi finali nel periodo 1990 - 1999 non presenta oscillazioni di forte entità, con la flessione più accentuata (- 2,8%) registrata nel 1993 (Fig. 3). Nel periodo considerato essi crescono, infatti, complessivamente del 6,6%, e sono fortemente influenzati dall'andamento dei combustibili liquidi, in particolare del gasolio. I combustibili liquidi, infatti, pur registrando un incremento complessivo di appena il 4,6% rappresentano la tipologia di combustibili più impiegata nella Regione per gli usi finali (circa il 65%). Il loro andamento nel periodo considerato segue, ed anzi determina, l'andamento del totale dei consumi energetici, presentando in particolare una flessione (- 10,5%) superiore a quella dei consumi totali tra il 1992 ed il 1993. Tale andamento, che a sua volta si ripercuote sui consumi totali, è dovuto, in particolare, alla notevole incidenza del consumo del gasolio nel settore trasporti, in particolare nel comparto stradale. Il settore dei trasporti, da solo, è responsabile, infatti, di oltre la metà dei consumi finali complessivi della Regione, ed i consumi del comparto stradale, in particolare, costituiscono, nel 1999, oltre il 94% dei

consumi complessivi del settore dei trasporti regionale. Se osserviamo l'andamento degli altri settori si ha che l'industria presenta una flessione del 29,1%, e riduce anche il suo peso percentuale sul totale dal 22,2% del 1990 al 14,8% del 1999. Il settore civile registra, invece, una crescita del 27,4%, con un incremento percentuale complessivo del 4,7%. Il settore agricoltura e pesca, infine, mostra una contrazione totale dei consumi del 9,2%.

Fig. 3 – Regione Calabria: evoluzione dei consumi energetici finali, per settore – (1990 -1999)

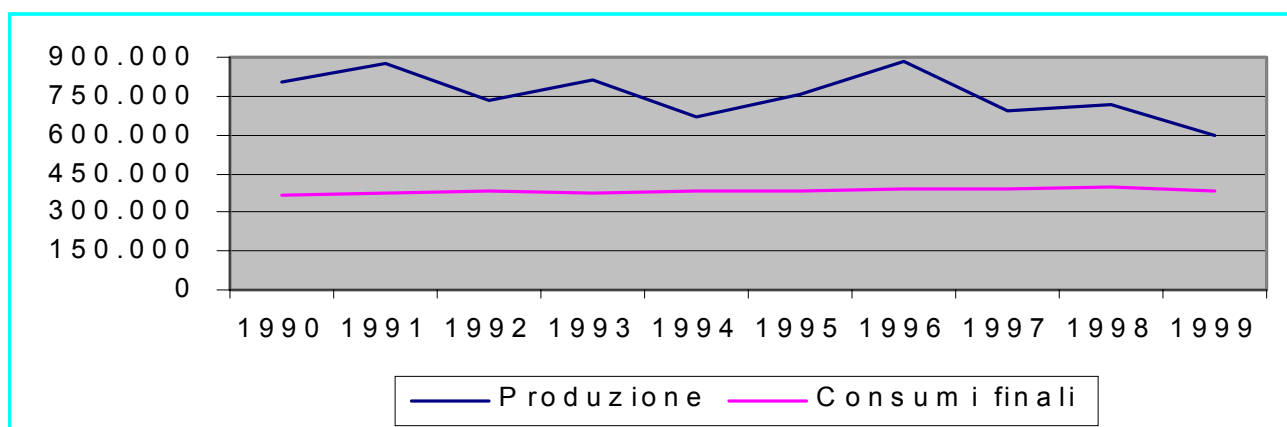


Il consumo energetico pro-capite della Regione si attesta su di un valore di circa 0,9 tep contro un valore nazionale di oltre 2 tep. Nel complesso, quindi, la Regione è caratterizzata da valori di consumo relativamente bassi, se confrontati con la media nazionale e, anche se si è verificata nel periodo considerato una dinamica di crescita dei consumi energetici regionali paragonabile a quella media nazionale, il divario rimane significativo.

1.2 L'offerta di energia

Come già anticipato, la Regione Calabria non ha al suo attivo una produzione di petrolio greggio. Sul territorio della Regione sono presenti peraltro pozzi di estrazione di gas naturale che assicurano una produzione media annua di circa 1800 ktep, concentrati nella zona medio jonica. La produzione primaria di gas naturale registra, nel periodo considerato, un aumento dell'11,3%. Lo stato della metanizzazione in Calabria vede, ad oggi, 139 comuni metanizzati (per una popolazione complessiva di circa 800.000 abitanti) sugli oltre 400 totali e 47 comuni con oltre 300.000 abitanti in fase di metanizzazione.

Per quanto concerne la produzione di energia elettrica, il valore assoluto è diminuito, in dieci anni, del 26%, passando da 806.695 tep a 596.888 tep. Tale decremento è dovuto alla diminuzione della produzione termoelettrica che passa da 780.895 tep del 1990 a 521.160 tep del 1999 (- 33,3%). La produzione idroelettrica passa invece, con diverse e notevoli oscillazioni, da 25.800 tep a 75.508 tep (+ 192,7%). Tuttavia, nonostante la produzione di energia elettrica della Calabria risulta in calo essa rimane, per tutto il periodo considerato, eccedentaria rispetto al proprio consumo finale interno, consentendo alla Regione di esportare l'energia elettrica in esubero (Fig. 4). Nel periodo considerato, tuttavia, si registra una diminuzione complessiva delle esportazioni di ben il 63,8%.

Fig. 4 – Regione Calabria: produzione e consumo finale di energia elettrica (1990, 1999) - tep

In termini numerici, gli impianti di produzione presenti sul territorio regionale nel 1999 risultano essere 29, di cui 23 idroelettrici. Gli impianti di produzione di energia termoelettrica di proprietà ENEL sono due, mentre gli altri quattro appartengono ad autoproduttori. La potenza efficiente lorda termoelettrica complessivamente installata nel 1999 risulta di 1.815 MW (1.866,2 MW nel 2000 da 7 impianti di cui 5 di autoproduttori). La quasi totalità della produzione idroelettrica fino al 2000 faceva capo ad ENEL, che deteneva nel 1999 circa il 98,5% del totale (era il 98,3% nel 1990); in relazione al processo di riassetto del settore elettrico ed alle indicazioni del DPCM 4 Agosto 1999 – che ha individuato gli impianti oggetto di cessione da parte dell'ENEL - all'inizio del 2000 nove impianti idroelettrici, per una potenza efficiente lorda di circa 510 MW sono stati conferiti alla Società Elettrogen, la cui proprietà è stata trasferita nel corso del 2001 ad un nuovo operatore del settore elettrico nazionale, partecipato dalla Società spagnola Endesa, dall'Azienda dei Servizi Municipalizzati di Brescia e da altri azionisti operanti prevalentemente nel settore finanziario. Complessivamente gli impianti idroelettrici in funzione sul territorio hanno, nel 1999, una potenza efficiente lorda pari a 715 MW (716,5 MW nel 2000).

La classe delle rinnovabili ricopre, in media, nel periodo considerato, circa il 10% di tutta la produzione primaria di energia. La classe delle rinnovabili è composta dalla produzione regionale di legna e da quella idroelettrica proveniente da impianti localizzati sul territorio regionale. Dal 1998 risulta anche una modesta produzione di energia elettrica da altre fonti rinnovabili. Tra le due componenti la più rilevante risulta essere l'energia elettrica che riveste mediamente l'85% circa della produzione complessiva della classe. Il peso relativo della legna sulla classe risulta, perciò, minoritario anche se tutt'altro che trascurabile e compreso tra l'8,4% circa del 1991 e del 1996 ed il 31,2% circa del 1990. Nel periodo 1990 – 1999, si evidenzia un trend complessivamente crescente (29,2%) nella produzione primaria di legna, con una dinamica che, tuttavia, fino al 1993 risulta decrescente mentre, nel periodo 1994 – 1999, si registrano alcune oscillazioni ma con un andamento complessivo in crescita. Nel 1999 la produzione regionale di legna risulta di 38.913 tep.

1.3 I consumi finali di energia

1.3.1 Le attività produttive

Il trend del settore "Agricoltura e Pesca", nel periodo considerato, rivela una contrazione contenuta dei consumi, in quanto la diminuzione complessiva delle richieste di energia del settore risulta del 9,2%, anche se questa diminuzione non è stata continua durante tutto il periodo considerato. La causa principale di tale contrazione è dovuta ad un minor utilizzo di prodotti petroliferi (- 13,8%), in particolare benzine (- 85%) e

olio combustibile (- 59%), mentre il gasolio ha subito una contrazione molto contenuta (- 1,3%). In forte aumento, invece, il consumo di GPL con una crescita del 36,1%. I prodotti petroliferi continuano, ad ogni modo, a rappresentare la parte preponderante dei consumi energetici di questo macrosettore, andando tuttavia a diminuire il proprio peso sul totale che, nel 1999, è del 77,3%. In decisa crescita risulta essere, invece, il consumo di gas naturale (+ 24,4%), ma anche dell'energia elettrica che risulta in aumento del 5,8%; assenti sono, invece, i consumi di combustibili solidi. All'interno del settore, il comparto agricolo ha registrato un decremento complessivo dei consumi del 7,6%, che risulta, tuttavia, inferiore a quello dell'intero settore (9,2%) ed a quello del comparto della pesca (33,8%), anche se il suo peso sul totale del settore rimane comunque preponderante ed in crescita.

Il settore industriale presenta un valore dei consumi energetici complessivi al 1999 che è inferiore del 29,1% rispetto a quelli del 1990. In valore assoluto si registra, infatti, una riduzione dei consumi da 392 ktep del 1990 a 278 ktep del 1999; nel 1991 si registra il valore massimo dei consumi nel periodo considerato (443 ktep).

A fronte di tale andamento complessivo si registrano dinamiche inerenti alle singole tipologie di fonti che presentano variazioni tra loro non coincidenti. Si registra, infatti, una marcata riduzione dei combustibili solidi, in particolare a partire dal 1993 (- 42,6% rispetto al 1992), che diminuiscono complessivamente, nel corso del periodo considerato, del 79,4%, riducendo notevolmente il proprio apporto sul totale (dal 13,5% al 3,9%).

Vistosa è risultata anche la riduzione complessiva (- 15%) registrata dai prodotti petroliferi che, dal 1990 al 1999, diminuiscono il loro valore assoluto (da 160 ktep a 136 ktep) mentre il loro valore percentuale aumenta (da 40,9% a 49%) grazie ad una più marcata riduzione dei consumi complessivi.

Al loro interno, i prodotti petroliferi registrano un calo dei consumi, in particolare, molto vistoso ed in valore assoluto significativo, di olio combustibile (- 75,2%) mentre aumentano il G.P.L. (+305%), il coke di petrolio (+65,4%) ed il gasolio (+ 57,8%).

Il gas naturale registra, invece, nel periodo considerato, una leggera contrazione dell'1,4% e contribuisce per il 26,9% nel 1999 ai consumi finali del settore industriale.

L'energia elettrica mostra, anch'essa, una decisa flessione: si ha, infatti, una riduzione complessiva di poco superiore al 45%, attestandosi al 1999 su un valore percentuale, rispetto al totale dei consumi, del 20,2%. Nel periodo considerato si può osservare un trend caratterizzato da una flessione quasi continua, più accentuata nell'ultimo anno.

Tra i comparti di questo settore si evidenzia la drastica diminuzione dei consumi registrata, nel periodo 1990 – 1999, dai "Metalli non ferrosi" (- 80,6%), dalla "Chimica" (- 60,2%) e dall'"Agroalimentare" (-56,6%), mentre, viceversa, si riscontrano gli aumenti registrati dal comparto dei "Materiali da costruzione" (+ 0,9%) e, soprattutto, del "Tessile" (+ 44,3%) e delle "Costruzioni" (+ 57,2%).

1.3.2 Gli usi civili

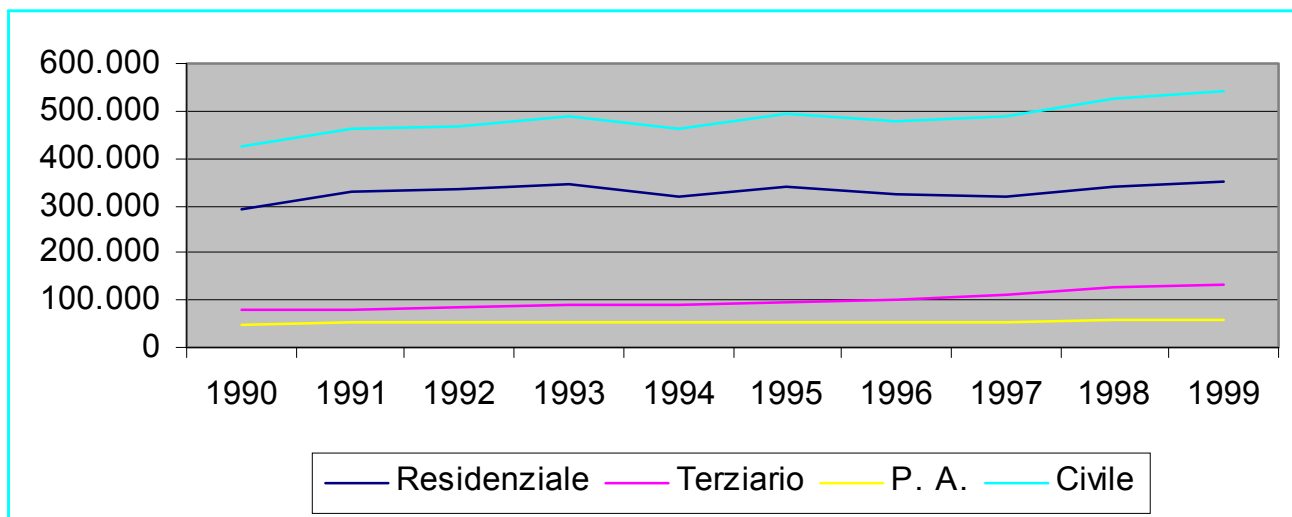
I consumi finali del settore civile calabrese risultano essere, nel periodo considerato, al secondo posto dopo quelli dei trasporti. Il settore civile non scende mai, nel periodo considerato, al di sotto del 24% dei consumi finali totali della Regione e, nel 1999, raggiunge il massimo con il 28,7%. Nei valori assoluti il settore civile presenta, tuttavia, oscillazioni interperiodali molto sensibili, a causa del peso preponderante sui consumi del settore del comparto residenziale, legato fortemente all'influenza del clima.

La disaggregazione dei consumi per tipologia di fonte mostra la netta predominanza dell'energia elettrica. Gas naturale e prodotti petroliferi registrano, nel periodo considerato, andamenti opposti, mentre i consumi di combustibili solidi risultano contenuti in valore assoluto. Questi ultimi mostrano, comunque, una significativa crescita percentuale complessiva del 88,6%, ma con una dinamica interperiodale caratterizzata da una notevole variabilità. I prodotti petroliferi registrano, invece, una pesante flessione di oltre il 29%.

La disaggregazione dei consumi finali mostra (Fig. 5) in tutti e tre i comparti costituenti il settore "Civile" un aumento complessivo dei consumi: il comparto residenziale aumenta del 18,2%, il terziario del 70,6% e la Pubblica Amministrazione del 13,6%. Il terziario registra, di conseguenza, un aumento del suo peso all'interno della classe. Nel 1999, infatti, il peso del terziario risulta del 24,9% rispetto al settore "Civile", mentre quello del residenziale risulta del 64,5%; limitato risulta il contributo della P.A. (10,6%). Rispetto al

1990, inoltre, il peso del residenziale si riduce del 5%, a tutto vantaggio del terziario (+6,3%), mentre la P.A. riduce il suo peso dell'1,3%.

Fig. 5 – Regione Calabria: consumo finale di energia nel settore civile, per comparti (1990, 1999) – tep



1.3.3 I trasporti

Il settore dei trasporti presenta un trend di decisa anche se non continua crescita dei consumi (da 873 ktep nel 1990 a 994 ktep nel 1999, con un aumento complessivo pari a circa il 13,9%), superiore anche se di poco, in valore assoluto, a quello del settore civile.

I consumi del settore trasporti sono costituiti per la quasi totalità da prodotti petroliferi, ed in modo particolare da combustibili per autotrazione (benzina e gasolio), insieme a quantità più modeste di altri combustibili, quali il G.P.L., ancora per il trasporto su strada, ed il carboturbo, per il trasporto aereo. Secondario risulta il consumo di energia elettrica, nei trasporti ferroviari ed urbani, mentre nullo risulta il consumo di gas naturale nei trasporti su strada.

Tra i prodotti petroliferi, i distillati leggeri (benzine, carboturbo e G.P.L.) presentano una crescita complessiva, nel periodo 1990 - 1999, del 46,7%, mentre i distillati medi, rappresentati totalmente dal gasolio, registrano una flessione complessiva dell'11,7%. I consumi di distillati pesanti (olio combustibile) risultano marginali ed in diminuzione. Il settore trasporti rimane, comunque, il più forte consumatore di prodotti petroliferi, incrementando anzi la sua quota sul totale dei combustibili liquidi consumati nella Regione, per gli usi energetici finali, dal 72,2% del 1990 al 78,6% del 1999. Completamente assenti risultano, infine, i consumi di combustibili solidi.

Il peso del comparto "stradale" sui consumi complessivi di questo settore risulta preponderante nella Regione (94,1% nel 1999). Il comparto aereo anche se marginale come peso registra, nel periodo considerato, un significativo aumento dei consumi di oltre il 100%. I consumi del comparto ferroviario costituiscono, nel 1999, il 3,2% dei consumi del settore e quelli della navigazione il 2,1%.

1.4 Il bilancio elettrico

Focalizzando l'analisi sul sistema elettrico - che assume una sua precisa individualità all'interno del sistema energetico regionale per le sue interconnessioni fisiche con i sistemi elettrici delle regioni limitrofe e per la necessità di valutazioni e decisioni della Regione circa l'opportunità di eventuali nuovi insediamenti di impianti per la produzione di energia elettrica - è da rilevare che la Regione Calabria è

caratterizzata da un significativo esubero della produzione (il 26,6% nel 2000) rispetto all'energia richiesta sulla rete regionale. Il bilancio elettrico di sintesi della Regione Calabria per l'anno 2000 è riportato in Tab.2.

L'evoluzione storica dei consumi finali di energia elettrica nel periodo 1990-2000 evidenzia un trend di crescita estremamente modesto (tasso medio di crescita annuo a livello regionale dello 0,6% a fronte di un analogo tasso nazionale del 2,5%) - soprattutto a causa della crisi delle industrie dei metalli non ferrosi ed elettrochimiche che ne ha praticamente azzerato i consumi - passando da 4,29 a 4,58 miliardi di kWh, con flessioni nel 1995 rispetto al 1994 e nel 1999 rispetto al 1998.

In particolare nel decennio preso in considerazione si sono registrate le seguenti variazioni di consumi :

- una forte contrazione nel settore industriale da 1,465 a 1,039 miliardi di kWh;
- una modesta crescita nel settore agricolo da 116 a 129 milioni di kWh;
- una vivace crescita nel settore terziario da 992 milioni a 1,497 miliardi di kWh;
- una crescita contenuta nel settore domestico da 1,717 a 1,917 miliardi di kWh.

Dal lato dell'offerta la produzione di energia elettrica nella regione si è mantenuta per l'intero periodo nel range compreso fra i 7 e i 9 miliardi di kWh in relazione alle variazioni annuali di idraulicità, alla disponibilità dei gruppi di generazione ed alle fluttuazioni di mercato delle diverse fonti primarie che hanno determinato la maggiore o minore convenienza dell'energia prodotta nelle centrali calabresi.

Per effetto dell'andamento sopra descritto sul lato della domanda e su quello dell'offerta l'export di energia elettrica della Calabria verso le regioni limitrofe si è progressivamente ridotto dai 3,696 miliardi di kWh (42% della produzione) del 1990 ai 1,439 miliardi di kWh (il 26,6% della produzione nel 2000).

E' infine da rilevare che il consumo pro-capite di energia elettrica in Calabria nel 2000 si attestava intorno al valore di 2.238 kWh, pari cioè a circa il 45% dell'analogo valore determinato a livello nazionale (4.835 kWh).

Tab. 2- Regione Calabria: bilancio dell'energia elettrica per l'anno 2000 - GWh			
	Operatori del mercato	Autoproduttori	Totale
Produzione lorda			
idroelettrica	716		716
termoelettrica tradizionale	6.396	88	6.484
geotermoelettrica			-
eolica e fotovoltaica	1		1
Totale produzione lorda	7.113	88	7.201
	-	-	
Servizi ausiliari della Produzione	326	4	330
	=	=	
Produzione netta			
idroelettrica	702		702
termoelettrica tradizionale	6.084	84	6.168
geotermoelettrica			-
eolica e fotovoltaica	1		1
Totale produzione netta	6.787	84	6.871
	-	-	
Energia destinata ai pompaggi	12		12
	=	=	
Produzione netta destinata al consumo	6.775	84	6.859
Cessioni Autoproduttori agli Operatori	28	28	
Saldo import/export con l'estero	-	-	
Saldo con le altre regioni	- 1.464	25	- 1.439
Energia richiesta sulla rete	5.339	81	5.420
Perdite	836	2	838
Totale consumi finali	4.503	79	4.582
di cui:			
Autoconsumi	13	79	92
Mercato libero	269	-	269
Mercato vincolato	4.221	-	4.221

Fonte: GRTN

1.5 Il bilancio delle emissioni

Dai bilanci energetici regionali, associando ad ogni fonte energetica consumata degli opportuni coefficienti di emissione specifica (tonnellate di sostanza inquinante emessa per tonnellata equivalente di petrolio di combustibile consumato) sono stati stimati i quantitativi e gli andamenti delle principali emissioni inquinanti in atmosfera derivanti dalla trasformazione e dal consumo delle fonti energetiche sul territorio regionale. In particolare, le stime effettuate riguardano le emissioni in atmosfera, per gli anni dal 1990 al 1999, delle seguenti sostanze: anidride carbonica (CO₂), biossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili non metanici (COVNM), monossido di carbonio (CO), particolato sospeso totale (PST), disaggregate per settore di consumo finale: agricoltura, industria, civile e trasporti. A questi è stato aggiunto il settore energia, ossia la produzione, nella Regione, di energia elettrica.

I risultati mostrano una riduzione complessiva, nel periodo considerato, delle emissioni di anidride carbonica (- 17,6%), dei biossidi di zolfo (- 74,3%), degli ossidi di azoto (- 6,2%) e del particolato (- 32,5%), mentre risultano in crescita le emissioni dei COVNM (+ 25,3%) e del monossido di carbonio (+ 22,6%). La riduzione riscontrata nelle emissioni dei primi quattro inquinanti deriva dalla loro consistente diminuzione riscontrata principalmente nel settore energia e nel settore industria. Nel settore civile, in particolare, si riscontra una consistente riduzione delle emissioni di biossidi di zolfo (- 68,3%). Nel settore dei trasporti, invece, si evidenzia un aumento delle emissioni di tutti gli inquinanti, ad eccezione della SO_x.

I settori che, nel 1999, contribuiscono maggiormente alle emissioni di anidride carbonica sono quelli dei trasporti (40,3%) e della produzione di energia (38,2%). Il settore dei trasporti si rivela il settore che maggiormente contribuisce all'inquinamento atmosferico, in quanto risulta altresì responsabile, nel 1999, del 56,8% delle emissioni complessive di SO_x, del 69,8% delle emissioni di NO_x, del 96,5% delle emissioni dei COVNM, del 94,7% delle emissioni di CO e del 79,3% delle emissioni di PST.

L'analisi delle emissioni relative al settore industriale mostra una riduzione consistente per tutti gli inquinanti, ad eccezione del monossido di carbonio che aumenta, nel periodo considerato, del 43%, anche se il contributo del settore industriale alle emissioni complessive regionali di questo inquinante risulta trascurabile (0,9%). Il settore civile mostra un aumento delle emissioni per tutti gli inquinanti, ad eccezione, come già ricordato, degli SO_x. Le emissioni relative al settore agricoltura e pesca risultano marginali, ad eccezione di quelle di NO_x, che risultano, anche se in leggero calo, superiori a quelle del settore industriale e civile.

Le emissioni di anidride carbonica, nel periodo 1990 – 1999, sono riassunte nella tabella seguente.

Tab. 3 – Regione Calabria: emissioni di CO₂ (kton)										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Settore energia	4.679	4.727	4.396	4.596	3.543	4.336	4.504	3.379	3.615	2.812
Consumi e perdite	32	54	68	61	42	79	80	63	61	53
Agricoltura e pesca	195	197	185	181	165	164	174	167	170	172
Industria	954	1.116	795	653	684	652	624	702	674	726
Civile	515	572	562	592	526	596	520	528	613	625
Trasporti	2.548	2.609	2.767	2.717	2.714	2.677	2.886	2.864	2.971	2.967
Totale	8.923	9.275	8.773	8.800	7.674	8.504	8.788	7.703	8.104	7.354

L'andamento delle emissioni, nel periodo considerato, risulta piuttosto oscillante, anche se si evidenzia facilmente un trend in forte diminuzione. Tale comportamento è comunque il risultato di una serie di andamenti opposti all'interno dei singoli vettori energetici impiegati. In particolare si ricorda:

- l'incremento della quota della benzina (dal 20,8% del '90 al 26,3% del '99);
- l'incremento della quota del metano (dall'8,8% del '90 al 12,5% del '99);
- la diminuzione della quota del gasolio (dal 33,3% del '90 al 26,2% del '99);
- la diminuzione della quota dell'olio combustibile (dal 6,3% del '90 all'1,5% del '99);
- la leggera diminuzione della quota dell'energia elettrica consumata (dal 20,6% del '90 al 20,2% del '99);

▪ l'azzeramento dell'energia elettrica prodotta da prodotti petroliferi (dal 15% del '90 allo 0,3% del '99) ed il conseguente aumento dell'energia elettrica prodotta dal metano e da fonti rinnovabili (in particolare idroelettrico).

Riguardo a quest'ultimo punto è importante sottolineare che le emissioni di CO₂ determinate dalla produzione di energia elettrica hanno risentito, durante gli ultimi anni, della riduzione della produzione della centrale termoelettrica di Rossano Calabro e del ripotenziamento della stessa, che ha determinato una certa "decarbonizzazione" dell'energia prodotta.

1.6 Gli scenari tendenziali dei consumi finali di energia

La determinazione dell'evoluzione tendenziale dei consumi finali di energia al 2010 si basa su una serie di ipotesi relative a variabili indipendenti che guidano la domanda stessa. In particolare, si sono valutati gli andamenti dell'economia regionale, ovvero gli andamenti dei principali indicatori energetici calcolati per i diversi settori. La "previsione" dei consumi energetici, realizzata per due differenti scenari di sviluppo (ipotesi di crescita alta ed ipotesi di crescita bassa) è di tipo tendenziale, cioè relativa all'evoluzione spontanea sia dei bisogni e servizi e dell'energia necessaria per soddisfare questi bisogni, che delle tecnologie utilizzate a tal fine. Gli scenari vengono ricostruiti incrociando le tendenze manifestate negli ultimi dieci anni con i principali dati di base socioeconomici.

Dalle previsioni dei possibili andamenti dei consumi di energia dei singoli settori d'impiego, si possono delineare le ipotesi relative ai consumi complessivi di energia della Regione per i due scenari configurati al 2010. Per entrambi gli scenari si dovrebbe verificare un aumento contenuto dei consumi di energia. In particolare, nell'ipotesi bassa i consumi totali dovrebbero passare da 1.880 ktep del 1999 a 2.078 ktep del 2010, ad un tasso medio annuo dello 0,9%, mentre nell'ipotesi alta i consumi dovrebbero raggiungere i 2.275 ktep ad un tasso medio annuo dell'1,8%.

**Tab. 4 - Regione Calabria: previsione dei consumi finali di energia al 2010, per settore
Scenari tendenziali**

Settore	Consumo al 1999 (tep)	Consumo al 2010 (tep)	
		Ipotesi bassa	Ipotesi alta
Agricoltura e pesca	68.295	64.666	69.242
Industria	277.935	288.670	318.465
Residenziale	348.077	387.740	432.310
Terziario (con P. A.)	191.278	250.865	283.410
Trasporti	994.047	1.085.680	1.171.860
Totale	1.879.632	2.077.621	2.275.287

**Tab. 5 - Regione Calabria: previsione dei consumi finali di energia al 2010, per tipologie di fonti
Scenari tendenziali**

Settore	Consumo al 1999 (tep)	Consumo al 2010 (tep)	
		Ipotesi bassa	Ipotesi alta
Combustibili solidi	23.741	24.090	25.440
Combustibili liquidi	1.239.894	1.299.535	1.398.470
Combustibili gassosi	236.101	269.874	308.752
Energia elettrica	379.896	484.122	542.625
Totale	1.879.632	2.077.621	2.275.287

1.7 Gli scenari tendenziali dei consumi finali di energia elettrica e le ipotesi di localizzazione di nuovi impianti di produzione

Le ipotesi di sviluppo dei consumi finali di energia elettrica in Calabria al 2010 sono state formulate, analizzando separatamente gli scenari di sviluppo settoriale ed assumendo a riferimento per il quadro macroeconomico regionale e nazionale le indicazioni contenute negli "Scenari di previsione regionali" ed elaborate da Prometeia.

Sono state comunque apportate alcune correzioni al rialzo alle ipotesi di sviluppo derivanti dalla assunzione acritica degli "Scenari" di cui sopra per i settori - ad esempio: i consumi domestici o l'industria dei beni finali - per cui le previsioni apparivano particolarmente prudenti rispetto ad altri elementi attualmente in possesso di soggetti che svolgono attività di programmazione energetica.

Peraltro lo scenario tendenziale per la domanda elettrica preso in considerazione nel presente paragrafo risulta praticamente coincidente con l'ipotesi "alta" per i consumi energetici descritta al precedente punto 1.6, prevedendo al 2010 un valore totale per i soli consumi finali di energia di 6,3 miliardi di kWh.

L'opzione operata risulta giustificata dalle seguenti considerazioni:

- è percepibile una rinnovata attenzione politica alle esigenze di sviluppo socio-economico del Mezzogiorno del Paese;
- l'inclusione della Regione Calabria fra le regioni obiettivo 1 dei programmi comunitari di sostegno allo sviluppo socio-economico sta attivando ed attiverà per l'intera durata del Programma Agenda 2000 ingenti flussi finanziari comunitari e di cofinanziamento nazionale diretti verso la Calabria per il potenziamento infrastrutturale (adeguamento dell'autostrada Salerno - Reggio Calabria, Ponte sullo Stretto di Messina, completamento degli schemi di approvvigionamento idrico, risanamento acquedottistico, ecc. con effetti attesi analoghi a quelli verificatisi negli anni '60-'70;
- tra gli effetti indotti delle realizzazioni di cui sopra è possibile attendersi nel breve termine una vivace dinamica della componente della domanda attivata dalle industrie dei minerali non metalliferi e dei materiali da costruzione presenti nella regione e, successivamente, una stabile crescita della domanda attivata dalla localizzazione di nuove iniziative produttive richiamate dalla migliorata situazione infrastrutturale,
- l'incremento di reddito prodotto nella regione determinerà una accelerazione del processo di modernizzazione del settore del terziario e quello del reddito disponibile per le famiglie la richiesta di nuovi beni di consumo (lavastoviglie, personal computer, ecc.) che incrementeranno i consumi elettrici per gli usi domestici;
- eventuali carenze nella disponibilità di energia elettrica non determinerebbero l'opportunità di rendere disponibile per le insediande iniziative produttive l'energia a condizioni vantaggiose attraverso contratti bilaterali, mentre eventuali eccedenze realizzerebbero tale opportunità e sarebbero comunque esportabili in altre regioni del Mezzogiorno continentale fortemente deficitarie (in particolare la Campania che ha registrato un deficit di 13,21 miliardi di kWh nel 2000, pari all'81,6 % dei consumi e la Basilicata che, sempre nel 2000, ha registrato un deficit di 1,41 miliardi di kWh, pari al 55,1% dei consumi) che, presumibilmente, data l'entità del deficit difficilmente riusciranno a raggiungere l'obiettivo dell'equilibrio indicato nel recente progetto di legge sul riordino del settore elettrico approvato nel settembre 2002 dal Consiglio dei Ministri.

In definitiva le previsioni relative alla domanda di energia elettrica nella Regione Calabria, partendo dal consuntivo 2000, possono così essere riassunte :

Richiesta regionale di energia sulla rete elettrica della Calabria:

Anno 2000: 5,4 TWh (consuntivo)

Anno 2010: 7,5 TWh (previsione)

Tasso medio annuo di incremento: +3,2% circa nel periodo 2000-2010.

(A titolo di confronto il tasso medio annuo di incremento della richiesta dell'Italia nello stesso periodo è assunto pari al +3,0%).

Tale ipotesi determinerà la sostanziale invarianza dell'incidenza percentuale della richiesta regionale sul totale nazionale; infatti :

Rapporto Richiesta Calabria/Richiesta Italia

Anno 2000: 5,4 TWh/299 TWh = 1,8%

Anno 2010: 7,5 TWh/400 TWh = 1,8%

Lo scenario sopra descritto è supportato anche dalla considerazione che robusti incrementi dei consumi del terziario hanno attutito, negli anni '90, l'effetto sul consumo complessivo, di un vistoso declino dei consumi industriali nei settori di base e di una modesta crescita nelle altre industrie e che, in prospettiva, si ipotizza il recupero di un discreto livello di attività nel settore industriale dei beni intermedi ed il proseguimento delle tendenze espansive dei consumi del settore terziario. Anche nel medio termine, la struttura dei consumi elettrici regionali continuerà a caratterizzarsi per una rilevante quota dei consumi domestici sul totale.

Nel prossimo decennio, la Richiesta regionale di energia elettrica evolverà pertanto in ragione di un tasso medio annuo di espansione leggermente superiore a quello medio nazionale, pur mantenendo sostanzialmente invariata la propria quota nell'ambito della struttura dei consumi elettrici nazionali, come già detto.

E' possibile notare che la domanda di energia elettrica attesa sulla rete regionale per il 2010 sarà pari a circa 7.500 GWh; tale valore, raffrontato con la produzione netta per il consumo assicurata dagli impianti ubicati nella regione nel 2000 (6.859 GWh), e da quelli da realizzare per l'utilizzo delle fonti rinnovabili presenti nella regione (1.100 GWh, v. successivo punto 2.2) determinerebbe un sostanziale equilibrio fra domanda ed offerta di energia elettrica nella regione.

Per quanto precede, l'insediamento di nuovi impianti di produzione di energia termoelettrica deve essere attentamente valutato ed attuato in conformità con la Delibera della Giunta Regionale della Calabria n.766 del 6 agosto 2002 e con quanto descritto al punto 3.1 del presente Piano ("Gli strumenti per il governo del territorio").

In definitiva, si sottolinea come la realizzazione di nuovi impianti tradizionali di produzione di energia elettrica di potenza dell'ordine di diverse centinaia di megawatt ciascuno, comporterebbe il persistere dell'attuale esubero nella produzione di energia elettrica. Questa disponibilità di energia potrebbe tuttavia essere utilmente sfruttata come volano per iniziative finalizzate ad un nuovo sviluppo economico e produttivo della Regione.

A tal riguardo è da segnalare, quale caso di riferimento già inserito anche in altri strumenti di programmazione regionale, il piano progettuale per la realizzazione di investimenti finalizzati alla reindustrializzazione e al rilancio dell'area industriale ex Pertusola, mediante l'insediamento di nuove iniziative in un contesto di filiera energetica, da realizzarsi nel comune di Scandale (Crotone), secondo le modalità del Contratto di Programma, di cui alla deliberazione della Giunta della Regione Calabria n. 1049, 04 dicembre 2001, e della successiva delibera CIPE del 28 marzo 2002, n. 32/2002.

Il piano progettuale, oggetto del Contratto di Programma, comprende investimenti industriali ammissibili per ca. 134 milioni di euro ed occupazione aggiuntiva di n. 240 addetti diretti, correlati alla programmazione di una centrale a ciclo combinato nel Comune di Scandale, costituita da due moduli a ciclo combinato in cogenerazione, ciascuno di ca. 400 MW, da realizzarsi in prossimità della esistente sottostazione elettrica a 380 KV. A tal proposito, ritenendo l'iniziativa indispensabile alla somministrazione di energia termica ed elettrica, a condizioni economicamente competitive, agli stabilimenti inclusi nel piano approvato dal CIPE, la Giunta della Regione Calabria ha espresso parere favorevole anche alla proposta centrale a ciclo combinato, con deliberazione n. 404 del 21 Maggio 2002, emanata ai sensi degli adempimenti di cui all'art. 1 del D.L. 7/2002, convertito in legge n. 55/2002.

Sulla base di tali considerazioni, l'iniziativa in filiera energetica ubicata in Scandale (Crotone), risponde sia alle succitate linee generali del presente Piano Energetico-Ambientale che, più specificatamente, alle direttive di cui alla deliberazione di Giunta Regionale n. 766 del 6 agosto 2002, in merito ai criteri di valutazione adottati dalla Regione Calabria in materia di autorizzazioni/pareri/approvazioni previste dalla vigente normativa in materia di procedimenti di localizzazione di nuovi impianti per la produzione di energia elettrica.

La Regione potrà incentivare la presenza di ulteriori operatori energetici in altre determinate aree industriali non solo come venditori di energia ma, più in generale come produttori/fornitori di servizi energetici secondo analoghi schemi di filiera tali da favorire la localizzazione in Calabria di altre nuove iniziative.

In alternativa, o ad integrazione, l'eccesso di produzione potrebbe consentire alla Regione di continuare a svolgere anche una importante funzione Paese attraverso l'esportazione di energia elettrica verso altre regioni del Mezzogiorno continentale fortemente deficitarie (in particolare Campania e Basilicata) che, presumibilmente, data l'entità del deficit difficilmente riusciranno a raggiungere l'obiettivo dell'equilibrio indicato nel recente progetto di legge sul riordino del settore elettrico approvato nel settembre 2002 dal Consiglio dei Ministri .

Occorre, inoltre, considerare a tal fine che, l'eventuale insediamento di nuovi impianti di produzione termoelettrici – che incrementassero significativamente la capacità produttiva della Regione – comporterebbe anche la necessità di adeguati rinforzi alla rete di trasmissione che, nell'assetto attuale , comporta un limite alla capacità di trasporto verso le altre regioni del Mezzogiorno continentale di circa 1.200 MW, per assicurare la possibilità del raccordo tra i nuovi impianti di produzione e la rete, e la valutazione complessiva dell'impatto sul sistema energetico ed ambientale regionale. Risulterebbe, infine, necessario provvedere al potenziamento e all'ampliamento della rete di distribuzione dell'energia elettrica attualmente esistente, al fine di garantire l'allineamento degli standard di affidabilità della rete ai parametri medi nazionali.

1.8 Ipotesi di un terminale GNL in Calabria

Tra le determinazioni che la Regione Calabria sarà chiamata ad assumere in merito ad autorizzazioni/pareri/approvazioni previste dalla vigente normativa in materia di procedimenti di localizzazione di nuovi impianti energetici risultano particolarmente impegnative quelle relative alla ipotizzata localizzazione di un terminale di gas naturale liquefatto (GNL) nella regione.

L'insediamento si colloca nel quadro di quanto previsto nel capitolo relativo alla politica economica 2002-2006 del DPEF 2001 allo scopo di favorire il recupero di competitività del "sistema Italia"; il documento testualmente recita "Risultano inoltre di importanza strategica nuove strutture di approvvigionamento del gas naturale, in particolare nuovi terminali di ricezione e rigassificazione di gas naturale liquido..."

Le principali motivazioni per la realizzazione di tali strutture sono le seguenti:

- le importazioni di gas in Italia sono destinate a crescere dagli attuali 45 miliardi di metri cubi all'anno a circa 91 miliardi (94% del mercato nazionale) nel 2010 per la crescita dei consumi ed il declino della produzione nazionale;
- attualmente in Italia esiste solo il terminale di Panigaglia (SP) della capacità di 3,6 miliardi ed è previsto per il 2006 il completamento di un secondo terminale Edison, della capacità di 4 miliardi;
- la scelta di incrementare le importazioni esclusivamente via tubo manterrebbe le attuali rigidità in termini di mercati di approvvigionamento ed operatori monopolisti, italiani ed esteri;
- i terminali di rigassificazione favoriscono il processo di liberalizzazione attraverso l'apertura della fase a monte della filiera del gas, l'affidabilità e la sicurezza del sistema energetico nazionale attraverso la flessibilità nella scelta dei fornitori.

Gli impianti di più recente generazione prevedono capacità di rigassificazione di circa 5 miliardi di metri cubi all'anno (eventualmente raddoppiabili con un secondo treno di rigassificazione) ed una capacità di stoccaggio criogenico di circa 200.000 metri cubi di GNL (da raddoppiare nel caso di due treni di rigassificazione) in serbatoi a contenimento totale, in acciaio al nichel il serbatoio interno ed in calcestruzzo quello esterno.

Le tecnologie di rigassificazione possono essere del tipo "open rack" con vaporizzatori alimentati da acqua di mare oppure a combustione sommersa alimentati da metano, con un consumo di circa l'1,5% del gas in uscita dall'impianto.

L'impatto ambientale, nel caso di tecnologia "open rack", è nullo sull'aria poiché l'impianto non ha emissioni e consiste in un modesto raffreddamento (ca -6°C) dell'acqua utilizzata nel processo di rigassificazione; nel caso di vaporizzatori a fiamma sommersa consiste in modeste emissioni di CO₂ e di NO_x nell'aria ed è nullo sull'acqua. L'opera è comunque soggetta allo Studio di impatto ambientale (con Nulla Osta del Ministero dell'Ambiente) ed alla predisposizione di un rapporto di sicurezza preliminare (la cui valutazione positiva da parte del Comitato tecnico regionale o interregionale responsabile del procedimento ex D.Lgs 334/99 è presupposto all'avvio dei lavori) nonché di un rapporto di sicurezza definitivo (la cui approvazione da parte dello stesso Comitato è presupposto all'inizio dell'attività).

Gli investimenti stimati per un treno di gassificazione sono stimabili in circa 500 milioni di Euro, di cui circa il 50% in opere civili (sistemazione delle aree d'impianto, fondazioni serbatoi, edifici, dragaggi, scavi per condotte/tunnel, interventi sull'area portuale e sui pontili) con ricadute prevalentemente locali.

Il valore di stima dell'attività indotta a regime può essere valutata in circa 6,5 milioni di Euro all'anno direttamente nel rigassificatore e in circa 3,5 milioni nelle attività portuali, con un apporto fiscale di circa 1 milione per ICI ed altrettanto per IRAP.

L'occupazione media in fase di costruzione è stimabile in circa 900 addetti per due anni; in fase di esercizio l'occupazione nell'impianto consisterà in 200 addetti e quella nell'indotto in 410 unità.

L'impianto determina, inoltre, sinergie per la localizzazione di insediamenti dell'industria del freddo: attività di manutenzione del ciclo del freddo, liquefazione aria e produzione gas tecnici (risparmio energetico 50%), produzione anidride carbonica liquida e solida (risparmio energetico 50%), congelamento prodotti alimentari (risparmio energetico 70%), conservazione prodotti alimentari (risparmio energetico 100%); il pieno utilizzo di

tali opportunità di localizzazione può comportare ulteriori investimenti per oltre 50 milioni di Euro con la possibilità di impiego di altri 250 addetti.

E', tuttavia, da rilevare che condizione necessaria per la piena attivazione delle sinergie di cui sopra è la disponibilità nelle immediate vicinanze dell'impianto di rigassificazione di ampie superfici destinate ad aree industriali nella pianificazione del territorio regionale ed opportunamente attrezzate; per tale motivo l'unica ubicazione ragionevolmente ipotizzabile per il terminale in Calabria è da indicare nell'Area di Sviluppo Industriale di Gioia Tauro.

Anche l'insediamento di un terminale di rigassificazione consente, in linea di principio, di svolgere una importante funzione Paese attraverso la ricezione del gas liquefatto d'importazione e la sua immissione nella rete nazionale di trasmissione del gas.

Tuttavia, nelle more dell'acquisizione degli elementi progettuali che consentano una compiuta valutazione dell'iniziativa da parte del Comitato tecnico di gestione del Piano (v. § 3.3.1) in conformità ai criteri esposti al successivo punto 3.1 ("Gli strumenti per il governo del territorio") preliminare alle conseguenti determinazioni da parte dei competenti organismi istituzionali regionali, la Regione ritiene di sospendere ogni determinazione in merito all'iniziativa.

2. Gli indirizzi di Piano

Una migliore efficienza del sistema energetico regionale e la riduzione del suo impatto sull'ambiente può derivare dallo sviluppo di particolari azioni, sia sul lato dell'offerta che sul lato della domanda di energia. Dal punto di vista dell'offerta energetica è evidente che una particolare enfasi deve essere posta all'incremento dello sfruttamento delle fonti rinnovabili, benché in sintonia con determinati vincoli ambientali. D'altra parte si ritiene che questo sfruttamento non possa prescindere da opportune considerazioni riguardanti anche le fonti fossili tradizionali migliorando l'efficienza della loro trasformazione in energia elettrica (Supply Side Management - SSM) . Dal punto di vista della domanda di energia si deve enfatizzare il risparmio nel suo ruolo di risorsa energetica. Nel quadro di una pianificazione integrata delle risorse, il risparmio si pone come valutazione del potenziale di gestione della domanda (Demand Side Management - DSM), esattamente al pari livello della valutazione del potenziale dell'offerta.

Dall'analisi dei potenziali di sfruttamento delle varie fonti rinnovabili e del risparmio nei differenti settori di attività si sviluppano le azioni che ne favoriscono l'effettivo utilizzo e che sono alla base delle scelte di pianificazione

2.1 L'offerta di energia rinnovabile

2.1.1 La fonte idroelettrica

La fonte idroelettrica è sicuramente una delle fonti energetiche più tradizionali. E' una tecnologia molto matura con una caratteristica peculiare: essa è fortemente "capital intensive" e l'ammortamento tecnico dell'impianto è fortemente correlato alla durata delle opere civili degli sbarramenti per la creazione dei dislivelli e dei canali/condotte di derivazione delle acque. L'utilizzazione a fini energetici dei bacini idrici più importanti della regione è stata realizzata con la costruzione delle centrali idroelettriche del sistema della Sila Piccola negli anni '20, è proseguita negli anni'50 con la costruzione delle centrali del sistema della Sila Grande e si è completata negli anni 80-90 con la realizzazione dei sistemi del Lao-Battendiero e dell'Alaco Ancinale . Tuttavia esistono ancora ampie potenzialità per lo sviluppo del cosiddetto "idroelettrico minore", ovvero di piccoli impianti fino a 10 MW.

Altre interessanti possibilità di sfruttamento della risorsa idrica a fini energetici si riferiscono alle unità di produzione in sistemi idraulici per usi diversi (uso plurimo), caratterizzati dalla dissipazione di parte del contenuto energetico disponibile, con interventi di recupero energetico su salti idraulici anche modesti e sfruttabili con turbine di piccola taglia. Questo tipo di sfruttamento assume rilevanza pratica per le seguenti motivazioni:

- la risorsa idroelettrica dipende in misura minore dalle caratteristiche idrologiche del sito nei sistemi idrici ad uso diverso, in quanto è in funzione della continuità di erogazione del servizio idrico primario;
- la scala dimensionale degli interventi di recupero comporta una riduzione dei costi delle opere civili, dal momento che tutte le opere di convogliamento, nei sistemi idrici ad uso diverso, sono a carico del servizio primario;
- la realizzazione di piccole centrali su sistemi idrici ad uso plurimo consente di ridurre l'impatto ambientale delle opere civili.

Le diverse possibilità di sfruttamento energetico della fonte idrica si ripercuote ovviamente anche sui costi di realizzazione degli impianti. Una grande incidenza deriva dalla necessità o meno di realizzare opere civili nella fase di costruzione della centrale. In linea di massima si può considerare un intervallo di costi tra i 1.500 ed i 3.000 Euro/kW. I costi di gestione e di manutenzione si possono aggirare attorno al 2 – 3% dei

costi dell'impianto. Come riferimento per il costo di produzione si possono considerare valori compresi tra 0,05 e le 0,12 Euro/kWh.

E' evidente che i nuovi interventi di sfruttamento della risorsa devono tenere conto delle necessità di tutela del patrimonio ambientale. In particolare per gli impianti minori è garantita la compatibilità con la presenza negli alvei sottesi del minimo deflusso costante vitale in relazione alla modesta estensione delle opere di derivazione delle acque. Nella Regione Calabria, a seguito delle indagini sistematiche condotte negli anni '80 e mirate alla utilizzazione elettrica delle residue risorse idrauliche, sono stati individuati oltre trenta siti di interesse per la realizzazione di impianti e sviluppati i relativi schemi e progetti di fattibilità per impianti con potenza elettrica compresa tra 100 e 3300 kW. Esiste inoltre un progetto di Enel Greenpower per il rifacimento con potenziamento della dismessa centralina di Morano. Gli interventi previsti dai succitati progetti comporterebbero, tra l'altro, la realizzazione di sistemi di regimentazione delle acque e opere civili, con positivi effetti di riequilibrio di ampie aree interne soggette a rischio idrogeologico. Per quanto poi attiene alla fattibilità di impianti per l'uso plurimo delle acque i sistemi di approvvigionamento idrico del territorio regionale prevedono la realizzazione o il completamento degli invasi del Menta, Melito, Alaco, Metramo, Lordo e Alto Esaro, e delle relative opere di derivazione delle acque, inseriti nel Piano Operativo Regionale 2000-2006. Gli studi eseguiti hanno evidenziato la possibilità di realizzazione nel periodo preso in considerazione dal presente Piano di nuovi impianti mini-hydro per una potenza complessiva di oltre 30 MW e una producibilità annua di circa 120 milioni di kWh, con costi d'investimento medio stimato dell'ordine dei 2.500-3.000 Euro /kW installato; inoltre, pur non essendo definiti gli schemi acquedottistici di dettaglio per l'approvvigionamento idrico del territorio è possibile ipotizzare nello stesso periodo la realizzazione di impianti plurimi, con sistemi di produzione elettrica inseriti negli schemi di adduzione idrica per almeno 60-80 MW di potenza, con una producibilità di almeno 150-200 milioni di kWh, a fronte di costi stimabili in 1200-1500 Euro/kW di potenza installata. Gli investimenti di cui sopra appaiono compatibili con costi di produzione competitivi, con riferimento agli scenari attualmente delineati per le quotazioni dell'energia elettrica sul mercato dei certificati verdi, di prossimo avvio in Italia.

La realizzazione degli impianti sopracitati porterebbe ad un incremento di circa il 40% della produzione idroelettrica rispetto alla situazione attuale.

D'altra parte, i vincoli ambientali a cui si è già accennato potrebbero limitare la realizzazione o la produzione degli impianti stessi.

A titolo indicativo si ipotizza, in questa analisi, la possibilità realizzativa, al 2010, della maggior parte degli impianti descritti, equivalenti ad una produzione di oltre 200 GWh/anno. Con tale ipotesi gli effetti del raggiungimento di tale obiettivo sul risparmio di fonti fossili e di emissioni di anidride carbonica sono:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	44.000
Emissioni di CO2 evitate (t/a)	106.800

Per il raggiungimento dell'obiettivo di sviluppo di questa fonte saranno agevolati, sul piano autorizzativo e finanziario, gli interventi di realizzazione dei nuovi impianti mini-hydro e si procederà con un approccio sistemico multidisciplinare alla progettazione esecutiva degli schemi di approvvigionamento idrico del territorio.

Per quanto riguarda la costruzione di nuove centrali, sarà effettuata una valutazione preventiva dei progetti in base alla compatibilità ambientale, con l'intento di evidenziare possibili varianti di progetto che mitigino ulteriormente gli effetti delle opere sul territorio, tenendo in considerazione, in particolare, le aree a parco e le aree ad alto pregio ambientale. Un approccio diverso sarà mantenuto comunque nel caso di impianti destinati a servire utenze locali isolate.

L'adozione di piani di gestione delle risorse idriche, articolati a livello di bacino, con indicazioni sulle acque sfruttabili o che richiedono tutela, consente di gestire le risorse idriche da un punto di vista di sostenibilità economica ed ambientale.

Insieme ai criteri ambientali si terrà conto anche dell'apporto in termini di potenza e di energia atteso dai nuovi impianti. Sarà valutata anche l'opportunità di stabilire una soglia minima di significatività al di sotto della quale si ritiene di non dover concedere nuove autorizzazioni, salvo che nei seguenti casi:

- impianti destinati a soddisfare specifiche esigenze locali. L'autorizzazione alla realizzazione degli stessi sarà effettuata considerando attentamente le motivazioni che inducono alla costruzione, che non possono essere ricondotte alla semplice produzione per la cessione alla rete elettrica.

- impianti di produzione da inserire in acquedotti potabili e irrigui. Evidentemente tale scelta privilegia il fatto che le opere relative alla captazione risultano già realizzate.

2.1.2 La fonte eolica

La tecnologia di sfruttamento della fonte eolica per la produzione di energia elettrica è quella che probabilmente ha avuto il principale impulso negli ultimi anni. La forte crescita è stata accompagnata da una notevole evoluzione tecnologica, come pure da una notevole riduzione di costi. L'evoluzione tecnologica è stata importante nel corso degli ultimi anni, orientando lo standard dei generatori verso i modelli tripala da 600 – 700 kW oggi preferiti rispetto a quelli da 200 kW dei primi anni '90. Grazie alla continua riduzione delle velocità medie necessarie alla realizzazione di centrali eoliche con costi di produzione competitivi, le velocità medie di interesse sono passate dai valori minimi di 6m/s agli attuali valori anche inferiori ai 5m/s, determinando la crescita, in forma esponenziale, dei siti idonei alla loro localizzazione disponibili.

Accanto all'evoluzione della potenza unitaria media degli aerogeneratori ed alla loro affidabilità, si è assistito ad una continua riduzione dei costi degli impianti. In Germania il costo è passato dai 1.200 Euro/kW per macchine attorno ai 150 kW, ai 900 Euro/kW per macchine attorno ai 300 kW ed agli 850 Euro/kW per macchine attorno ai 600 kW. In Danimarca le nuove macchine da 750 kW presentano un costo di poco più di 800 Euro/kW.

I costi di installazione dipendono in gran parte dalle condizioni del sito, soprattutto per quanto riguarda l'accessibilità, cioè la presenza di una strada ordinaria vicina, e la distanza da una rete elettrica capace di convogliare l'energia massima in uscita dalla turbina. E' senz'altro più economico connettere molte turbine in uno stesso sito piuttosto che una sola. D'altra parte ci possono essere limiti alla quantità di energia elettrica complessiva che la rete elettrica locale può recepire. Il costo di esercizio e manutenzione delle macchine dipende ovviamente dall'età delle stesse. Per macchine nuove il costo annuo si aggira attorno all'1,5 – 2% del costo di investimento iniziale. Generalmente le attuali macchine sono disegnate per una vita utile di 20-25 anni.

E' evidente che il costo dell'energia eolica è fortemente dipendente dalle condizioni anemometriche. Si può comunque ritenere che, in condizioni anemometriche che si possono avvicinare alle condizioni tipiche regionali, il costo dell'energia elettrica prodotta sia contenuto tra 0,06 e 0,10 Euro/kWh, cioè un valore competitivo sul mercato dei certificati verdi.

E' chiaro che il forte sviluppo della tecnologia eolica deriva dai numerosi vantaggi ad essa associati, tra i quali possiamo annoverare l'abbondanza della fonte, la consistenza della fonte già in energia meccanica, una tecnologia piuttosto semplice di captazione, trasformazione e conversione, l'assenza di emissioni nocive, l'assenza di problemi e/o grossi rischi e buona sicurezza degli impianti di produzione.

Una valutazione del potenziale eolico sfruttabile nella Regione Calabria è stata realizzata utilizzando informazioni sulla disponibilità della risorsa vento a livello territoriale desunte dai risultati dell'indagine conoscitiva svolta dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) integrati con i risultati della campagna anemologica curata dall'ENEL a partire dal 1980. La campagna ha comportato indagini ricognitive di tipo anemologico su oltre 130 stazioni di misura sull'intero territorio nazionale; di queste 14 sono state installate nella Regione Calabria. Ritenendo in prima approssimazione interessante una velocità media annua del vento superiore a 4,5-5 m/s, in genere nei siti calabresi monitorati la velocità media del vento è prossima ai valori "critici" di accettabilità e, pertanto, piccole differenze di velocità o di forma della curva di durata della velocità del vento possono determinare le condizioni per la redditività dell'investimento per la costruzione di una centrale eolica. In base al criterio della velocità media annua quattro dei quattordici siti esaminati nella campagna di misurazione presentano con certezza i requisiti minimi di interesse; tali siti sono: Barritteri (RC), San Demetrio Corone (CS), Nocara (CS), Motta San Giovanni (CS). La ventosità di Barritteri - pur essendo caratterizzato da una velocità del vento ai limiti dei 5 m/s - presenta un'ottima densità di energia specifica della vena fluida. Il sito potrebbe essere interessante per installazioni eoliche di media taglia in quanto presenta anche una buona disponibilità di terreno intorno alla stazione di rilevamento. La stazione di San Demetrio presenta una buona ventosità ed inoltre nei suoi pressi vi sono aree apparentemente disponibili, ove si può ragionevolmente supporre un analogo livello di ventosità. Eventuali installazioni di impianti di produzione nel sito di Nocara, in prossimità alla stazione di rilevamento, risultano pesantemente condizionate dalla scarsità di terreno disponibile; è tuttavia ragionevole ipotizzare l'esistenza di aree idonee alla realizzazione di impianti eolici nell'ambito del territorio comunale. Nel sito di rilevamento di Motta San

Giovanni la disponibilità di terreno per eventuali impianti eolici risulta limitata, almeno in parte, da diversa destinazione d'uso. I rilievi anemologici effettuati presso le stazioni di Punta Stilo (RC), Bova Marina (RC), e Orti (RC), evidenziano dati che caratterizzano i siti come di "ridotto interesse" per lo sfruttamento dell'energia eolica, in quanto il valore medio della velocità del vento è risultata inferiore ai 4m/s. Le rimanenti stazioni presentano una velocità media tra i 4 e i 5 m/s e, per tale motivo, il loro interesse ai fini della eventuale localizzazione di impianti eolici dipende da considerazioni tecnico - economiche di dettaglio che devono coinvolgere anche aspetti di natura diversa da quella anemologica (utilizzo del territorio circostante, problematiche autorizzative, costo dell'infrastrutturazione, ecc.) .

Si può osservare a tale riguardo che Caraffa, Falconara e Tiriolo presentano una limitata disponibilità di terreno, a differenza di Lamezia, Camigliatello, Oriolo e Salica.

In conclusione - anche se appaiono poco realistiche le previsioni di realizzazione di impianti eolici nella Regione per circa 2.000 MW in una sessantina di Comuni, come risulta dalle richieste di connessione pervenute al Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) - in uno scenario prudenziale è lecito definire un indirizzo di realizzazione di numero *dieci parchi* del tipo wind-farm con gruppi di aerogeneratori eolici di media taglia (di tecnologia avanzata) in modo da raggiungere almeno i 5-10 MW per sito ed una potenza totale installata nella Regione non inferiore a 70 MW, con una producibilità di almeno un centinaio di milioni di kWh/anno.

Tale obiettivo risulta coerente anche con le indicazioni del Libro Bianco sull'energia della Comunità Europea, che quantizza il contributo della fonte eolica alla copertura del fabbisogno energetico in 40.000 MW per l'intera Unione, mentre le indicazioni del Governo nazionale indicano come possibili valori di potenza installata in Italia 2.500-3.000 MW al 2008-2012.

Comparando i valori di cui sopra con l'estensione del territorio calabrese e la potenzialità ipotizzata - nell'ipotesi di escludere sostanzialmente le regioni alpine e padane per la mancanza di significative potenzialità eoliche realmente utilizzabili - si conferma la possibilità per la Calabria di fornire un contributo pari al 2%-3%.

I valori ipotizzati, che possono apparire a prima vista "ottimisti" in assoluto e confrontati con la realtà attuale, sono in effetti prudenziali se si prendono in considerazione i progetti già realizzati e quelli immediatamente cantierabili nell'area del polo Apulo-Campano; la loro potenza assomma a diverse centinaia di MW in una zona ampia, ma tutto sommato relativamente limitata.

Nella Regione Calabria, infatti, esistono ampi comprensori con potenzialità eoliche estese e diffuse, seppure con caratteristiche di ventosità media alquanto più modeste dell'area Apulo-Campana; tuttavia anche nei comprensori calabresi si raggiungono velocità medie del vento di 4,5-5 m/s e valori di energia specifica definibili "interessanti" ai fini dell'utilizzazione energetica della risorsa eolica.

Oltre che per le centrali eoliche connesse alla rete elettrica il territorio calabrese offre significative opportunità d'insediamento per gli impianti di taglia minore (7-15 kW) utilizzati per la generazione stand-alone al servizio di utenze ad elevato costo di allacciamento alla rete oppure ad integrazione della fornitura di rete.

Le macchine di taglia minore, infatti, hanno caratteristiche funzionali che ne consentono il funzionamento con soddisfacente efficacia/efficienza anche con velocità del vento inferiore ai 4,5-5 m/s e possono essere installate in un elevatissimo numero di siti per le modeste esigenze in termini di occupazione del territorio. L'analisi del forte sviluppo della tecnologia eolica in molti paesi europei e l'analisi del potenziale teorico di sfruttabilità della risorsa eolica a livello del territorio della Regione Calabria, indicano l'attenzione che questa fonte rinnovabile merita, come pure le azioni che vanno indirizzate per il suo impiego, compatibilmente con la protezione del territorio. Attualmente esistono le condizioni tecniche ed ambientali affinché si determini un forte incremento dello sfruttamento delle potenzialità eoliche della Regione Calabria. Parimenti esistono le condizioni normative facenti riferimento all'obbligo del 2% di fonti rinnovabili per il 2002 come da D.L. 79/99. Con riferimento a questa prescrizione, la fonte eolica è sicuramente tra quelle considerate più promettenti da parte degli operatori del settore. Con questa concomitanza di fattori risulta chiaro che le reali possibilità di sfruttamento di questa fonte non potranno trovare un limite nella fattibilità tecnica e/o economica (che in linea di massima è carico degli operatori privati), bensì nelle barriere non tecniche, prime tra tutte quelle relative all'iter amministrativo. Per questo motivo la Regione Calabria adotterà tutte le misure di propria competenza affinché la procedura autorizzativa sia definita da condizioni favorevoli ed eque. Dal canto loro, le installazioni eoliche dovranno rispettare le condizioni di compatibilità ambientale prescritte dalle disposizioni vigenti o che potranno essere

emanate per il corretto inserimento nel paesaggio. Dato per certo che la realizzazione delle opere deve rispettare i limiti già imposti da diverse normative (si veda, ad esempio, il rispetto dei limiti di inquinamento acustico), le eventuali prescrizioni derivanti dalle procedure autorizzative dovranno includere possibili opere di mitigazione quali, ad esempio:

- la riduzione dell'impatto visivo attraverso una scelta opportuna, compatibilmente con la struttura del territorio, della disposizione dei diversi aerogeneratori;
- l'adozione di colorazioni delle infrastrutture che meglio si inseriscano nell'ambiente circostante;
- la realizzazione di linee elettriche compatibili col territorio.

Per il raggiungimento dell'obiettivo di sviluppo di questa fonte saranno agevolati, sul piano autorizzativo e finanziario, gli interventi di realizzazione dei nuovi impianti eolici, ottimizzando al contempo il loro inserimento ambientalmente compatibile nel territorio.

Nell'ipotesi di valorizzazione della risorsa eolica sopra formulata gli effetti del raggiungimento dell'obiettivo sul risparmio di fonti fossili e di emissioni di anidride carbonica sono:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	22.000
Emissioni di CO2 evitate (t/a)	53.400

Da un punto di vista tecnico, il ruolo della Regione potrà esplicarsi anche attraverso il coordinamento tra gli operatori del settore eolico ed il Gestore della Rete (GRTN) che pianifica lo sviluppo delle reti, in modo da favorire l'armonizzazione dello sviluppo della fonte eolica con i piani di sviluppo delle infrastrutture elettriche.

2.1.3 La fonte solare termica

Gli impianti solari oggi offerti sul mercato si sono dimostrati essere una tecnologia matura. Il maggiore settore di applicazione risulta essere quello degli impianti solari termici per la preparazione di acqua calda sanitaria e/o per il riscaldamento nelle abitazioni private, dove i risparmi di energia sono tipicamente del 50 – 80% per la preparazione di acqua calda e del 20 – 40% per la domanda totale di calore sia per la preparazione di acqua calda che per il riscaldamento degli ambienti.

In condizioni meteorologiche simili a quelle italiane, l'area di collettore necessaria varia tra 0,5 mq a persona per i climi caldi meridionali ed 1 mq a persona per l'Italia settentrionale.

Impianti solari a grande scala con aree di collettore dai 100 ai 1.000 mq possono essere impiegati in grandi edifici multifamiliari, in reti di teleriscaldamento, ospedali, residenze per anziani o per studenti e nel settore turistico. Gli alberghi, i centri agri-turistici ed i campeggi hanno una domanda significativa per la produzione di acqua calda per gli ospiti, la cucina ed i lavaggi. Questa domanda si accoppia molto bene con la disponibilità di energia solare e ciò determina condizioni favorevoli per l'applicazione di impianti solari, soprattutto quando la struttura turistica è localizzata in un'area isolata dove solitamente il costo dell'energia convenzionale è maggiore.

La Regione Calabria dispone di un irraggiamento solare compreso fra 1.380 e 1.540 kWh/m² per anno misurato su superficie orizzontale. La radiazione differisce solo del 10% tra le varie zone. Queste condizioni permettono di giungere alla conclusione che tutte le località mostrano situazioni molto favorevoli all'uso degli impianti solari per quanto riguarda la disponibilità di radiazione solare. I valori assoluti della radiazione globale indicano il tipico clima mediterraneo soleggiato e garantiscono alti valori di contributo solare per tutte le applicazioni precedentemente indicate. La riduzione della radiazione solare dovuta a nuvole e cielo coperto nelle zone dei rilievi assomma a circa il 10% e non ha effetti significativi sulla fattibilità dell'uso degli impianti di riscaldamento solari. Riguardo alla domanda di riscaldamento ambienti, il 98% dei comuni mostra più di 1400 gradi giorno ed il 66% più di 2100 gradi giorno. Ciò indica che nella Regione si trova una significativa domanda di calore per riscaldamento sempre accompagnata da condizioni di radiazione favorevoli. Quindi, gli impianti solari impiegati sia per la preparazione dell'acqua calda domestica che per il riscaldamento ambienti mostrano un'alta fattibilità, accanto ad altre misure passive atte alla riduzione della domanda di riscaldamento.

Considerando i tassi di installazione di mercati europei ben sviluppati e l'obiettivo del governo italiano di installare 3 milioni di metri quadrati di collettori solari entro i prossimi 10 anni (vedi Libro Bianco sulle energie rinnovabili), il mercato potenziale in Italia può essere stimato corrispondente ad un'area di nuovi

collettori realisticamente installati annualmente compresa tra 200.000 e 1.250.000 mq. Questo numero corrisponde a tassi di incremento specifici che variano tra i 16 ed i 52 mq ogni 1000 abitanti per anno. Per la Regione Calabria, uno sviluppo sostenuto da una campagna mirata, con incentivi a livello nazionale e regionale, potrà portare ad installazioni prudenzialmente stimabili in 1000 mq/anno e ad una superficie aggiuntiva di 10.000 mq per il 2010. Per il biennio 2001-2002 la Regione Calabria, in attuazione della misura 1.11 - Azione 1.11.a del POR 2000-2006 relativa alla produzione di energia da fonti rinnovabili e risparmio energetico, ha già cofinanziato - con le risorse di competenza derivanti dalla legge 488 del 23.12.1988 - l'installazione di 2.000 mq di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria, prevedendo un contributo del 30% ai costi d'impianto, delegando le Amministrazioni Provinciali all'emissione del relativo bando ed alla gestione amministrativa degli incentivi. Nell'ipotesi di realizzazione dell'obiettivo dei 10.000 mq, al 2010 il risparmio energetico ammonterebbe a circa 7 MWh/a, con i seguenti effetti in termini di risparmio di energia primaria e di riduzione delle emissioni :

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	1500
Emissioni di CO2 evitate (t/a)	3500

Gli investimenti complessivi stimati ammontano a circa 10 milioni di Euro.

Per un effettivo sviluppo della tecnologia solare è necessario rimuovere alcune barriere che fino ad oggi sono state di ostacolo. Basti pensare che i regolamenti attuali della maggior parte dei comuni italiani sui permessi di costruzione (vedi le leggi dei regolamenti edilizi comunali) e sugli impianti termici devono essere considerati come delle serie barriere per lo sviluppo del mercato degli impianti solari termici. Le complesse e costose procedure portano oggi alla realizzazione senza permessi di molte installazioni solari. Per permettere lo sviluppo della fonte solare, si propone esplicitamente di esentare dai permessi di costruzione l'installazione di collettori solari. Per evitare installazioni non desiderate, è possibile limitare questa esenzione in funzione della dimensione del collettore (ad esempio fino a 15mq) e della localizzazione (ad esempio non valida in zone a vincolo storico-artistico e paesaggistico o ambientale).

Anche la disponibilità di professionisti qualificati è cruciale per lo sviluppo del mercato solare. Soprattutto gli installatori e gli architetti agiscono come consulenti diretti dei proprietari di abitazioni private e giocano perciò un ruolo chiave per l'avvio del mercato. Un programma di corsi dovrebbe essere implementato con il contributo delle organizzazioni regionali dei principali soggetti interessati (professionisti progettisti, installatori, imprese di costruzioni, ecc.).

Gli incentivi finanziari possono essere o misure fiscali (riduzione di tasse, riduzione di IVA, ecc.) o sussidi di investimento (nazionali, regionali, comunali, ecc.).

Si vuole sottolineare, a questo punto, che la creazione di un mercato locale del solare termico ha un notevole impatto positivo sull'occupazione, come pure che non vi è nessun impatto ambientale rilevante per l'installazione di impianti solari.

2.1.4 La fonte solare fotovoltaica

Benché il mercato mondiale dei moduli fotovoltaici sia molto giovane (ha assunto una dimensione visibile solo nel corso degli anni '80) nell'ultimo decennio ha registrato una continua crescita. Da qui al 2010 si prevede che il tasso medio annuo di crescita sarà di circa il 17%.

Come già evidenziato precedentemente, l'Italia e, in particolare, la Regione Calabria, offre condizioni meteorologiche molto buone per l'uso dell'energia solare. Se riportiamo al livello della Regione Calabria le ipotesi di diffusione espresse nel Libro Bianco possiamo ottenere uno sviluppo al 2010 delle installazioni fotovoltaiche corrispondenti ad una potenza di circa 1,5 MW. L'energia prodotta da tali installazioni sarebbe di circa 2.200-2.300 MWh/anno.

Tale potenziale può essere ripartito prima di tutto per l'installazione di tetti fotovoltaici e, in misura assai più ridotta, per la alimentazione di utenze isolate o in aree ad elevatissimo pregio ambientale, per le quali può già esistere una convenienza economica del fotovoltaico, in quanto i costi di allacciamento alla rete elettrica uguagliano o sono superiori ai costi dell'impianto fotovoltaico stesso.

Si possono infine considerare interventi più consistenti a livello di edifici commerciali, pubblici, sportivi, ecc.. In questo caso una opportuna integrazione nelle facciate può determinare una riduzione di costi. Per il biennio 2001-2002 la Regione Calabria, in attuazione della misura 1.11- Azione 1.11.a del POR

2000-2006 relativa alla produzione di energia da fonti rinnovabili e risparmio energetico, ha già cofinanziato - con le risorse di competenza derivanti dalla legge 488 del 23.12.1988 - l'installazione di 300 kW_p di pannelli fotovoltaici prevedendo un contributo del 75% ai costi d'impianto, delegando le Amministrazioni Provinciali all'emissione del relativo bando ed alla gestione amministrativa degli incentivi. Nell'ipotesi di realizzazione dell'obiettivo di 1,5 MW, al 2010 il risparmio energetico ammonterebbe a 2.250 MWh/a, con i seguenti effetti in termini di risparmio di energia primaria e di riduzione delle emissioni.

Gli effetti conseguenti alla realizzazione degli impianti sono:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	520
Emissioni di CO2 evitate (t/a)	1260

Parte delle indicazioni e delle politiche di sviluppo proposte nel caso dello sviluppo della tecnologia solare termica trovano una loro validità anche nel caso della tecnologia fotovoltaica. In particolare, si propone esplicitamente di esentare dai permessi di costruzione l'installazione di impianti fotovoltaici qualora queste vengano disposte sulle coperture degli edifici abitativi. La ricopertura delle facciate in molti casi può costituire un elemento decorativo. In tal caso si devono ricercare opportune soluzioni di integrazione con gli altri elementi strutturali dell'edificio.

La realizzazione di impianti ad elevata valenza dimostrativa potrebbe avere un effetto positivo sull'attenzione pubblica riguardo alla tecnologia solare fotovoltaica e sulle decisioni degli investitori privati. L'installazione di sistemi fotovoltaici su edifici pubblici può essere un ottimo esempio in questa direzione.

2.1.5 L'uso energetico della biomassa

I metodi di conversione della biomassa in energia appartengono essenzialmente a due categorie: processi di conversione biochimica (decomposizione aerobica o anaerobica mediante l'ausilio di microrganismi, come, ad esempio, la digestione anaerobica) e processi di conversione termica (combustione, pirolisi e gassificazione).

I costi di produzione energetica da un impianto a digestione anaerobica a reflui zootecnici sono difficili da determinare. Questo perché molte delle tecnologie disponibili sono ancora nuove, per cui è commercialmente difficile disporre di valori di riferimento. In generale, per la digestione anaerobica di reflui d'allevamento la complessità delle trasformazioni richieste per avere un prodotto di buona qualità a costi contenuti, porta a impianti di potenzialità tali da assorbire la produzione di zone territoriali anche molto vaste, comprendenti molti allevamenti; per tale motivo è possibile escludere che tale tecnologia allo stato attuale possa assumere interesse rilevante per applicazione nella Regione Calabria .

Infatti, benché il potenziale energetico teorico totale sia quantitativamente significativo, esistono varie condizioni che limitano fortemente la possibilità di sfruttamento concreto, soprattutto a causa di una produzione zootecnica dispersa sul territorio in numerosi allevamenti di piccole dimensioni. Nonostante ciò, si ritiene comunque che possano esistere margini significativi per approfondimenti più dettagliati dell'argomento per alcune realtà comunali per le quali si renderebbe però necessario sviluppare indagini puntuali sul territorio.

Per quanto riguarda i processi di combustione termica, la combustione diretta costituisce la tecnologia maggiormente assodata e diffusa, mentre la pirolisi risulta ancora poco sviluppata anche a causa degli alti costi e la gassificazione, sempre per analoghe diseconomie, si trova ancora nel passaggio dalla scala pilota alle esperienze effettive su scala reale.

Rispetto alla generazione di energia elettrica, si segnala come il costo di investimento specifico sia un parametro di difficile valutazione (soprattutto per la mancanza di un numero sufficiente di applicazioni effettivamente in esercizio in Italia) e fortemente variabile a seconda della potenzialità e della tipologia dell'impianto; un intervallo di riferimento potrebbe essere quello compreso tra 1.500 e 4.000 Euro/kW. La generazione termica appare più remunerativa della generazione elettrica nei luoghi ove esistono adeguate possibilità di utilizzazione in prossimità della centrale termica: una stima molto approssimata indica che il costo di investimento per un MW elettrico è circa doppio di quello di un MW termico.

Nell'analisi economica della filiera, vanno considerati, oltre ai costi di investimento per la realizzazione dell'impianto, importanti costi di esercizio, quali il costo del combustibile (variabile tra gli 1,5

ed i 10 centesimi di Euro/kg) ed il costo del trasporto del combustibile (variabile tra 0,025 e 0,05 centesimi di Euro/kg*km).

La variabile trasporto assume fondamentale importanza nella valutazione della sostenibilità economica di un impianto a biomassa. Questo problema può essere, almeno teoricamente, risolto mediante due strategie:

- collocare la centrale in siti in cui la biomassa è disponibile;
- organizzare un preciso e cautelativo programma di fornitura con aziende esterne.

Per valutare le potenzialità di ulteriore sfruttamento della biomassa vegetale, si è considerato prima di tutto l'impiego delle aree boscate che occupano, complessivamente, oltre 480.000 ha (pari a circa il 32% della superficie regionale totale). L'ipotesi che si è affrontata per il corto periodo riguarda essenzialmente l'incremento della produzione legnosa nelle aree già caratterizzate dallo sfruttamento forestale. Tale soluzione, oltre a consentire la produzione di una maggior quantità di combustibile rinnovabile, viene incontro anche alle esigenze di conservazione del territorio. Tuttavia, non si esclude la possibilità di intervenire in zone attualmente non interessate a questo fenomeno, ad esempio mediante l'implementazione di colture dedicate. Partendo dal contesto attuale e supponendo anche di sviluppare una politica di gestione forestale che accentui la funzione multipla della foresta è stato possibile quantificare degli scenari a medio termine per quanto riguarda le disponibilità future di legna per combustibile: infatti, l'eventuale potenziamento delle attività forestali -subordinatamente ai vincoli normativi ed ai costi di raccolta e di trasporto -, potrebbe portare, vista la superficie boscata e l'attuale sua ridotta utilizzazione, ad un notevole aumento dei quantitativi di legna e dei sottoprodotti forestali da destinare a centrali di conversione energetica. Considerando lo scenario al 2010, si assiste ad una disponibilità di massa legnosa pari a più di 984.000 t/a di sostanza secca, di cui 108.400 t/a di scarti di lavorazione delle industrie agro-alimentari della regione (prevalentemente sansa esauste attualmente smaltite nel territorio con un significativo impatto ambientale). Potrebbe risultare interessante ipotizzare, nel breve periodo, una tipologia di recupero energetico dell'eccedenza di biomassa che preveda la realizzazione di impianti di produzione termoelettrica piuttosto che impianti di teleriscaldamento di piccola taglia (attorno ai 5 MW) per la loro ridotta utilizzazione nel corso dell'anno in relazione alle condizioni meteorologiche della regione.

I risultati dell'analisi territoriale consentono di valutare in 152 MW_e il potenziale energetico complessivo da biomasse vegetali presenti nella Regione Calabria. In relazione alle iniziative di realizzazione di impianti nella regione già avviate (Strongoli, Mercure, Cutro, Scandale, Cosenza-Legnochimica, Catanzaro-Biozenith, ecc.) uno scenario cautelativo al 2010 prevede l'insediamento di centrali elettriche alimentate da biomassa per una potenza complessiva di 50-70 MW ed una producibilità di 300-500 milioni di kWh.

Gli effetti conseguenti alla realizzazione degli impianti di cui sopra, nello scenario minimo, sono:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	66.000
Emissioni di CO ₂ evitate (t/a)	160.000

La valorizzazione della fonte energetica richiede, tuttavia, di incrementare la produzione e l'impiego della biomassa forestale attraverso un piano di ottimizzazione comprendente le seguenti azioni:

- politica forestale: una sua maggiore razionalizzazione potrebbe comportare grossi benefici ambientali consentendo l'utilizzo della biomassa che attualmente resta in loco e la rende fragile e facilmente attaccabile da parassiti ed incendi;
- viabilità: una sua corretta programmazione potrebbe consentire di ridurre i costi di gestione dei boschi e di trasporto della materia prima;
- meccanizzazione: un livello medio è più che sufficiente per i tipi di boschi italiani; livelli superiori, oltre ad essere molto costosi, potrebbero comportare danni a suolo, soprassuolo e ceppaie e sono da prendere in esame solo nel caso i cui i quantitativi raccolti siano molto elevati;
- personale: sono necessarie attività per il continuo aggiornamento e l'educazione alla conoscenza del bosco ed all'uso delle macchine.

L'introduzione di colture da bioenergia può rappresentare un utile mezzo per interrompere le monoculture e contribuire alla difesa e conservazione del suolo. E' da evidenziare che le colture "no food"

devono poter soddisfare contemporaneamente le esigenze di carattere agronomico del produttore, tecnologico del trasformatore ed economico di entrambi.

E' comunque indispensabile considerare, sia per l'uso di residui che per quello di biomassa da colture dedicate, la distanza tra il punto di raccolta della biomassa ed il punto di utilizzo della stessa, a causa degli effetti logistico – economico – ambientali connessi con il trasporto di un gran quantitativo di materiale. Il problema del trasporto e dell'accumulo può' essere, almeno teoricamente, risolto mediante due strategie: collocare la centrale in posizione baricentrica all'interno di un preciso bacino di approvvigionamento (presso il quale sia in atto un progetto di raccolta di tipo integrato), organizzare un preciso e cautelativo programma di fornitura con aziende esterne. A tal fine il processo autorizzativo dovrà richiedere una esatta valutazione del bacino di approvvigionamento del combustibile.

2.1.6 Il recupero energetico da rifiuti solidi urbani

In accordo con le linee di intervento definite a livello comunitario, la gestione dei rifiuti deve essere improntata allo sviluppo di azioni così individuate, in ordine di priorità decrescente: prevenzione della produzione di rifiuti e riduzione della loro pericolosità; riutilizzo, riciclaggio e recupero di materia prima; recupero energetico.

E' evidente che lo smaltimento finale costituisce solo l'anello terminale della successione delle diverse attività di gestione dei rifiuti e il quantitativo di rifiuti ad esso destinati deve essere il più possibile ridotto.

Il D.Lgs. 22/97 (Decreto Ronchi) ha sancito la priorità, rispetto allo smaltimento finale del rifiuto, delle operazioni finalizzate all'utilizzo dei rifiuti come combustibile o come altro mezzo per produrre energia. In quest'ottica, il Decreto Ronchi stabilisce anche che, a partire dal 1° gennaio 1999, la realizzazione e la gestione di nuovi impianti di incenerimento possono essere autorizzate solo se il relativo processo di combustione è accompagnato da recupero energetico con una quota minima di trasformazione del potere calorifico dei rifiuti in energia utile, stabilita con apposite norme tecniche.

Il flusso di rifiuti generato in Regione Calabria risulta pari a 984.196 t/a, corrispondenti a circa 482 kg/ab. per anno. La composizione merceologica del rifiuto assunta è caratterizzata da una consistente presenza di frazione organica e verde (38% complessivamente). La carta e il cartone rappresentano circa un quarto del rifiuto, la plastica il 10%, il vetro il 7%. E' evidente che una corretta valutazione del potenziale di recupero energetico dai rifiuti urbani non può prescindere dalle scelte pianificatorie assunte dalla Regione in merito alle gestione dei rifiuti stessi. Gli indirizzi del Piano di Gestione dei Rifiuti della Calabria 2001 affrontano il problema della gestione dei rifiuti attraverso l'individuazione di precisi obiettivi, metodologie definite e soprattutto trasparenti, nonché tipologie impiantistiche innovative, senza soluzione di continuità con il Piano dell'Emergenza adottato dal Commissario Delegato ai sensi dell'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n°2696 del 21 Ottobre 1997.

Gli obiettivi del Piano 2001 tengono conto del nuovo modello operativo previsto dal Decreto Legislativo 22/97 e, pertanto, il sistema integrato dei rifiuti è articolato nelle diverse fasi di produzione, raccolta, trasporto, recupero, riutilizzo e smaltimento finale, che costituiscono azioni coordinate ed integrate nell'ambito dell'intero processo.

La nuova politica regionale dei rifiuti sarà in grado di superare la gestione e lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani (RSU) così come vengono prodotti - altrimenti definiti "tal quali"- per passare ad una gestione delle risorse costituite dai rifiuti stessi, attraverso una seria raccolta differenziata, impianti "leggeri" di recupero delle risorse da avviare al riciclaggio mediante la selezione, il compostaggio della frazione organica, la produzione di energia ed un uso contenuto al minimo degli impianti ultimi di destinazione a discarica dei rifiuti .

In relazione agli indirizzi generali di cui sopra gli obiettivi principali della gestione dei rifiuti in Calabria sono individuati prevedendo la realizzazione di un sistema basato su :

- Riduzione delle quantità prodotte e della pericolosità dei rifiuti ;
- Conseguimento dei target percentuali di raccolta differenziata e riutilizzo previsti dal Decreto Legislativo 22/97, da intendersi come obiettivi minimali del sistema in un'ottica di progressivo incremento (35% a partire dal 2003) ;
- Tendenziale abbandono della discarica come sistema di smaltimento, con la messa a discarica di una quantità di rifiuto tal quale molto ridotta, sia attraverso l'ottimizzazione a livello regionale

delle fermate degli impianti di selezione, sia attraverso l'uso combinato di trattamenti termici e biologici a valle della selezione ;

➤ Sviluppo del riutilizzo e della valorizzazione del rifiuto - come residuo rinnovabile - anche in campo energetico ;

- Minimizzazione dell'impatto ambientale degli impianti ;
- Contenimento dei costi , anche attraverso il dimensionamento ottimale degli impianti ;
- Attivazione di opportunità di lavoro connesse al sistema di gestione dei rifiuti;
- Assicurazione costante della trasparenza dei processi decisionali .

Il Piano Regionale determina così i criteri generali della pianificazione e fissa divieti, vincoli ed obiettivi, che dovranno trovare comunque implementazione nella futura elaborazione dei Piani Provinciali.

I Piani Provinciali - definiti a livello di ciascun Ambito Territoriale Ottimale (ATO), coincidente col territorio provinciale - rappresentano il primo livello di pianificazione strettamente collegata al territorio e dovranno:

➤ Essere conformi ai principi generali della pianificazione regionale ;

➤ Garantire che in ciascun Ambito Territoriale Ottimale siano conseguiti gli obiettivi minimi di raccolta differenziata , di recupero e di trattamento dei rifiuti ;

➤ Essere conformi alle linee guida ed agli indirizzi specifici relativi alla redazione dei Piani , ai criteri di selezione delle tecnologie e di definizione dei dimensionamenti ottimali, alle procedure di localizzazione e di verifica dell'impatto ambientale, nonché alla definizione dei Piani economico-finanziari elaborati in sede regionale;

➤ Comprendere, per gli impianti assoggettati a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi delle vigenti disposizioni di legge nazionali e regionali, la definizione dell'opera a livello di progetto di pianificazione provinciale , che confronti le possibili alternative strategiche e le possibili localizzazioni;

➤ Indicare indirizzi e criteri per la determinazione delle tariffe all'interno di ciascun sottoambito, al fine di garantire che le stesse assicurino la funzionalità del servizio ed, al contempo, il corretto rapporto fra costi e benefici;

Tali Piani Provinciali si baseranno, comunque, sull'estensione al massimo livello possibile, compatibilmente con il bilancio costi-benefici e con le potenzialità di recupero utile, delle raccolte differenziate e riciclo, con i relativi impianti di trattamento a valle della raccolta stessa (di selezione e di valorizzazione, di trattamento aerobico della frazione organica, ecc.) esistenti o in corso di realizzazione; la raccolta differenziata delle frazioni secche (carta , cartoni, plastiche, vetro, metalli e legno) sarà coordinata con il sistema di raccolta e riciclo degli imballaggi; il sistema di raccolta differenziata prevederà anche la raccolta del verde, della frazione organica derivante dalle grandi utenze e dalla ristorazione, nonché della frazione organica proveniente dalle utenze domestiche (FORSU) per la successiva fase di compostaggio/stabilizzazione;

➤ La valorizzazione energetica della frazione combustibile dei rifiuti ottenuta per selezione meccanica negli impianti di trattamento termico dedicati in corso di realizzazione;

➤ Il trattamento della frazione umida residua da selezionare ai fini della sua stabilizzazione aerobica (FOS);

➤ Il recupero, nella misura massima possibile, per interventi di ripristino ambientale della frazione organica stabilizzata e/o del compost non utilizzabile ai fini agronomici ;

➤ La messa a discarica finale del materiale stabilizzato, di frazioni biologicamente inerti (ad esempio sovrall non putrescibili) e di residui inertizzati di trattamento delle scorie, in quantità limitate rispetto al rifiuto inizialmente prodotto.

Sui flussi di Rifiuti Solidi Urbani, che residuano dal prefigurato sistema della raccolta differenziata (circa 345.000 t/a al 2003), è prevista la stabilizzazione della frazione organica non intercettata dalla raccolta differenziata a monte (con la produzione di circa 96.000 t/a al 2003 di FOS) ed il recupero di combustibile derivato da rifiuti - da avviare al recupero energetico - per un ammontare di circa 256.000 t/a al 2003, da utilizzare negli impianti di termovalorizzazione di Bisignano (CS) e Gioia Tauro (RC) .

Il fabbisogno di impianti di discarica potrà essere così ridotto ai volumi relativi agli scarti di processo (circa 192.000 t/a al 2003) ed alle scorie (circa 26.000 t/a al 2003).

Nell'ambito del sistema integrato di gestione dei rifiuti, la frazione secca combustibile generata dal trattamento di selezione del rifiuto residuo – opportunamente valorizzata – unitamente ad altri scarti

combustibili derivati dai trattamenti di recupero dei materiali provenienti dalla raccolta differenziata viene destinata al recupero energetico e costituisce una fonte energetica assimilabile alle fonti rinnovabili.

Nella Regione Calabria il recupero energetico dovrà avvenire negli impianti all'uopo dedicati di Bisignano (CS) e Gioia Tauro (RC) idonei a valorizzare la frazione combustibile derivante dalla gestione dei rifiuti nel pieno rispetto dei più rigorosi standard ambientali, così come previsto nel menzionato Piano di Emergenza e riconfermato dal Piano 2001.

Il fabbisogno complessivo di trattamento termico è stato individuato dall'atto pianificatorio commissariale in 275.000 t/a di rifiuto con potere calorifico di 15,5MJ/kg.

La frazione residua secca degli impianti di selezione e stabilizzazione opportunamente valorizzata presenterà un potere calorifico superiore rispetto a quello del rifiuto tal quale per effetto della forte sottrazione delle componenti inerti (vetro e metalli) e delle componenti ad alta umidità (frazione verde ed organica), a fronte di un recupero inferiore della componente plastica a più alto potere calorifico.

La frazione secca residua avrà, quindi, un potere calorifico superiore ai 15MJ/kg ed un contenuto di umidità inferiore al 20%.

Tale frazione secca residua risulterà pertanto possedere caratteristiche coerenti con i requisiti richiesti dalla vigente normativa sui combustibili derivati dai rifiuti. I due impianti di termovalorizzazione del combustibile derivato dai rifiuti – localizzati dal Piano dell'Emergenza a Bisignano e Gioia Tauro – risultano dimensionati per il trattamento di identiche quantità di combustibile derivato dai rifiuti (120.000-140.000 t/a) e, nell'ipotesi di utilizzo dell'intera energia termica recuperata per la produzione di energia elettrica, potranno garantire la produzione di 200-250 milioni di kWh ciascuno, con una potenza elettrica installata di 30-35MVA in ciascun impianto.

Ai fini della presente analisi la Regione si pone come obiettivo al 2010 il raggiungimento delle ipotesi descritte nello scenario di recupero energetico sopra descritto. In tal caso gli effetti sono:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	110.000
Emissioni di CO2 evitate (t/a)	265.000

2.2 Altre azioni di “Supply Side Management”

Per quanto concerne azioni di Supply Side Management, oltre agli interventi di valorizzazione delle fonti rinnovabili, esiste, nel quadro del programma di Enel Produzione per il miglioramento del proprio parco di generazione, il progetto per la conversione a ciclo combinato di due dei quattro gruppi di produzione dell'energia elettrica installati nella centrale di Rossano.

L'intervento sui Gruppi 3 e 4 comporterà il loro depotenziamento da 425 a 380 MW e la loro trasformazione da gruppi di generazione a vapore e condensazione ripotenziati a gruppi di cogenerazione, con l'ottimizzazione della loro compatibilità ambientale e la crescita dell'efficienza energetica, poiché il loro rendimento passerà dall'attuale 40% al 56% a riconversione avvenuta.

Dal punto di vista ambientale l'intervento consentirà di ridurre le emissioni specifiche come di seguito descritto in Tab. 6.

Emissioni (mg/Nm³)	Oggi	Dopo conversione
SO ₂	400	0
NO _x	200	50
Polveri	50	0

Poiché, come è possibile evincere dai dati di cui sopra, il progetto è evidentemente migliorativo dal punto di vista ambientale, esso è escluso ai sensi della vigente normativa di legge dalla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) da parte del Ministero dell'Ambiente e consentirà, tra l'altro, di prolungare la vita tecnica dell'impianto dove attualmente trovano occupazione circa 250 addetti.

A parità di produzione di energia elettrica rispetto al 2000 (circa 3,5 miliardi di kWh/anno) la riconversione consentirà di conseguire un risparmio in termini di utilizzazione di fonti primarie stimabile in oltre 230.000 tep/a ed una riduzione delle emissioni di anidride carbonica di circa 560.000 t/a.

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	230.000
Emissioni di CO2 evitate (t/a)	560.000

L'investimento necessario per la realizzazione dell'intervento è stimato in oltre 250 milioni di Euro.

2.3 Le potenzialità di riduzione dei consumi finali di energia

2.3.1 Le attività produttive

Il settore dell'agricoltura e della pesca impegna, nel 1999, quasi il 20% del consumo energetico complessivo delle attività produttive ed il 3,6% dei consumi totali finali della Regione. Tale consumo è attribuibile per circa l'89% ai combustibili liquidi, in particolare al gasolio, utilizzato prevalentemente nelle attività di trasporto, che copre da solo circa il 68,6% dei consumi complessivi di questo settore. I consumi di energia elettrica costituiscono, nel 1999, il 15,4% dei consumi totali del settore. I consumi del comparto agricolo risultano preponderanti all'interno di questo settore, costituendone, al 1999, il 95,4% del totale. Data la peculiarità di questo macrosettore, caratterizzato da consumi largamente distribuiti e di modesta entità specifica, a questo livello di indagine non sono stati individuati interventi significativi di risparmio energetico, anche perché non risultano presenti nella Regione coltivazioni intensive particolarmente sviluppate.

I consumi energetici per usi termici nelle attività industriali corrispondono, nel 1999, a circa l'11,8% dei consumi complessivi della Regione Calabria ed a circa l'80% dei consumi complessivi del settore. Un apposito Studio realizzato dall'ENEA su un campione significativo di aziende regionali del comparto metalmeccanico, agroalimentare, dei minerali non metalliferi, tessile e del legno che, complessivamente, assorbono il 65% circa dei consumi finali di energia dell'intero settore industriale ed il 67% circa dei consumi dell'industria manifatturiera calabrese, mostra che è possibile conseguire un risparmio di energia termica di 29.400 tep, corrispondenti al 12,7-13,7% dei corrispondenti consumi tendenziali al 2010 del settore. Analogamente, in queste aziende, sono stati individuati dei potenziali risparmi di energia elettrica per complessivi 5.600 tep, corrispondenti al 6,5-7,6% degli omologhi consumi tendenziali al 2010 di questo settore. I potenziali risparmi di energia derivano, per tutti i settori considerati, da interventi sugli impianti ausiliari elettrici e termici e dall'introduzione nei singoli processi di tecnologie innovative o più efficienti. Gli interventi sugli impianti ausiliari elettrici riguardano in particolare l'aria compressa, l'illuminazione, i motori elettrici e, ove presenti, gli impianti di refrigerazione. Gli interventi sugli impianti ausiliari termici riguardano in particolare le perdite di distribuzione e conversione di energia termica, il riscaldamento degli ambienti, la produzione di acqua calda e le caldaie ed i generatori di vapore per gli usi di processo. Gli interventi relativi ai processi riguardano in particolare, per l'industria meccanica, i processi di trattamento superficiale e termico dei materiali e processi specifici di lavorazioni metalmeccaniche (taglio e deformazioni plastiche). Per l'industria agroalimentare, in particolare lattiero-casearia, gli interventi sul processo riguardano l'essiccazione, la pastorizzazione ed il lavaggio. Nell'industria dei minerali non metalliferi, in particolare dei materiali da costruzione e del cemento, sono possibili riduzioni dei consumi di energia da interventi relativi in particolare ai forni tradizionali ed a tunnel. Nell'industria tessile gli interventi sul processo riguardano in particolare la fase del lavaggio, ed in quella del legno l'essiccazione.

Gli effetti complessivi derivanti dagli interventi individuati, che vengono considerati obiettivo di Piano al 2010 nel settore industriale sono, dunque:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	35.000
--	--------

Tradizionalmente, l'intervento regionale per l'incentivazione dell'uso razionale dell'energia nel settore industriale è stato effettuato nell'ambito dell'articolo 10 della Legge 10/91 (Contributi per il contenimento dei consumi energetici nel settore industriale, artigianale e terziario). Anche se questo strumento ha esaurito la sua funzione è pur vero che oggi la Regione può avvalersi di altre possibilità gestionali.

Se si considera la tipica dimensione delle aziende della Regione Calabria, è presumibile che queste, in generale, non abbiano al proprio interno né la cultura né le risorse per affrontare concretamente il tema dell'efficienza energetica. In questo ambito, quindi, il ruolo della Regione potrà esplicitarsi mediante l'attivazione di iniziative per consentire alle suddette imprese di analizzare le differenti ipotesi di risparmio energetico, ad esempio attraverso un cofinanziamento delle spese di consulenza, oppure mediante l'incarico diretto della formazione e del riconoscimento di particolari figure professionali che assumano il ruolo di consulenti aziendali per assistere le piccole imprese all'adozione delle migliori tecnologie o alla gestione efficiente del ciclo produttivo.

L'adesione, da parte delle imprese, di particolari iniziative volte al risparmio energetico dovrebbe comportare dei benefici da un punto di vista fiscale, come pure dovrebbe risultare un elemento di merito per quanto riguarda eventuali stanziamenti di fondi.

Gli interventi per l'uso razionale dell'energia energetica dovrebbero trovare una giusta collocazione anche all'interno del quadro derivante da una sollecitazione e premiazione di un comportamento volontario delle imprese verso la difesa dell'ambiente. Questo comportamento deriva dalla consapevolezza che le imprese non debbano più fornire solo prodotti buoni ed a basso costo, ma debbano spontaneamente rendere le loro tecnologie ed i loro metodi di produzione compatibili con la salvaguardia delle risorse naturali e, in generale, dell'ambiente. In effetti, si stanno creando le condizioni affinché l'uso efficiente delle risorse naturali, in particolare di quelle energetiche, costituisca una condizione fondamentale di competitività. In questa direzione spingono diversi fattori: normative comunitarie ed internazionali sempre più severe a cui le imprese devono sottostare; la spinta delle popolazioni locali nelle quali è cresciuta, negli ultimi anni, la sensibilità ambientale; il mutamento dei modelli di consumo, affermando il valore di prodotti naturali ed eco-compatibili. L'attenzione specifica verso l'ambiente da parte delle imprese può trovare un punto di riferimento nei sistemi di certificazione ambientale EMAS ed ISO 14000, la cui adozione dovrebbe a sua volta essere stimolata dall'Amministrazione regionale.

Un altro aspetto importante da considerare riguarda la possibilità di considerare azioni di efficienza energetica o, più in generale, di tutela ambientale, non applicate a singole realtà produttive, ma ad intere aree o distretti industriali. La Regione potrà promuovere, congiuntamente ad altri enti (associazioni industriali, ambientaliste, enti locali, ecc.), iniziative volte a definire un programma strategico di miglioramento ambientale di un'intera area industriale. La concentrazione in un territorio di imprese, ad esempio con cicli tecnici omogenei e collegate in filiera, è una condizione che favorisce la condivisione di problematiche comuni e l'individuazione delle soluzioni d'insieme più idonee. Per quanto riguarda il tema specifico, un caso interessante potrebbe riguardare l'adozione di servizi energetici comuni, in un'ottica ambientale ed economica. Tale ipotesi dovrebbe essere favorita anche dall'attuale assetto del mercato dell'energia, che sta favorendo la formazione di consorzi industriali per l'ottenimento dell'"idoneità". Si suppone che in tale contesto, oltre agli aspetti di carattere strettamente economico, si incentivi anche la riflessione sulla razionalità, le finalità, gli strumenti e gli obiettivi dei programmi di controllo e gestione della domanda di energia. In quest'ottica è auspicabile che le stesse imprese energetiche diventino dei soggetti di riferimento per l'applicazione di programmi di DSM (Demand Side Management), non fosse altro per incentivare la pratica dell'ottimizzazione delle curve di carico che andrebbe comunque a proprio beneficio diretto. La Regione potrà incentivare, nell'ottica precedentemente definita, la presenza di operatori energetici in determinate aree industriali non solo come venditori di energia ma, più in generale, come fornitori di servizi energetici.

2.3.2 Gli usi civili

I consumi del settore civile (residenziale, terziario e Pubblica Amministrazione) corrispondono, nel 1999, a circa il 28,7% dei consumi finali complessivi della Regione Calabria, secondi solo ai consumi del settore trasporti. Per questo settore, un corretto approccio al risparmio energetico consiste nella realizzazione integrata di interventi sia di tipo passivo sulle strutture degli edifici, sia sugli impianti di produzione di energia termica. Innanzitutto il fabbisogno termico dell'edificio deve essere ridotto tramite

opportune azioni sull'involucro edilizio e, successivamente, si devono introdurre le migliori tecnologie possibili dal lato impiantistico per soddisfare la nuova e, dopo gli interventi sull'involucro, meno consistente domanda di energia.

Le azioni rivolte al miglioramento dei consumi energetici degli edifici sono perciò mirate, innanzitutto, alla riduzione delle dispersioni termiche tramite isolamento termico delle pareti opache e trasparenti. Un ulteriore potenziale di risparmio è dato da una più efficace gestione degli impianti esistenti che non saranno sostituiti a breve. L'installazione di nuove caldaie per il riscaldamento degli ambienti e/o per la produzione di acqua calda sanitaria viene, infatti, generalmente eseguita alla fine del tempo medio di vita dei dispositivi esistenti (circa 15 – 20 anni).

Date le caratteristiche territoriali della Regione Calabria, che presenta una vasta superficie montana e collinare, si ritiene che numerose azioni di risparmio possano essere attivate, innanzitutto, per un idoneo isolamento degli edifici esistenti, in particolare di quelli ubicati in fasce climatiche più fredde. Ciò non esclude, ovviamente, l'attenzione nella formulazione di indicazioni riguardanti le caratteristiche del nuovo edificato. Una successiva ipotesi di intervento riguarda la sostituzione anticipata degli impianti termici, prima della fine del loro ciclo di vita, per consentire l'adeguamento degli impianti alimentati a combustibile liquido o a gas metano alle nuove norme in materia di sicurezza ed inquinamento.

In queste ipotesi, sulla base di uno specifico Studio realizzato dall'ENEA finalizzato alla valutazione del potenziale di riduzione del consumo di combustibili utilizzati ad uso riscaldamento nel settore residenziale della Regione Calabria, si reputa possibile conseguire, al 2008, dagli interventi di coibentazione sull'involucro degli edifici e di sostituzione anticipata di uno stock del 25% di caldaie, oltre a quelle sostituite fisiologicamente per fine naturale del loro ciclo di vita, per un totale complessivo dell'84% del parco caldaie regionale, circa 86.000 tep di risparmio di energia termica. Nell'ipotesi di conseguire, come obiettivo di Piano in questo settore, al 2010, il 30% dei potenziali risparmi previsti a quella data (circa 115.000 tep) dagli interventi precedenti, si valuta in circa 34.500 tep l'effettiva riduzione dei consumi di energia termica, corrispondenti al 16-18% circa dei consumi previsti in questo settore al 2010 nello scenario tendenziale.

Per quanto riguarda, in particolare, gli interventi sull'involucro degli edifici, al fine di massimizzare la convenienza economica degli investimenti necessari, è stata effettuata una stima dei possibili risparmi considerando interventi sulle coperture, sulle pareti opache e sulle superfici vetrate, differenziati in funzione della fascia climatica di appartenenza dell'abitazione e dell'età.

Per quanto riguarda gli impianti, le azioni considerate nello Studio, oltre la preliminare sostituzione fisiologica degli impianti a fine vita e la sostituzione delle caldaie a combustibile solido o liquido con quelle a gas metano (Scenario BAU – Business As Usual – di riferimento), sono di due tipi:

- manutenzione degli impianti a combustibile solido ancora esistenti;
- sostituzione di impianti a combustibile liquido o gassoso a seguito di rinnovo anticipato.

Nello Studio viene, inoltre, valutato in questo settore il potenziale risparmio di energia derivante dall'installazione della pompa di calore, di cui ai fini del presente Piano non sarà considerato in via conservativa il relativo potenziale di risparmio energetico poiché l'intervento è di tipo "capital intensive" e, per tale motivo, sarebbe suscettibile di ampia diffusione solo nel quadro di una impegnativa campagna promozionale.

Gli interventi considerati nel comparto civile, che riguardano i soli usi finali di riscaldamento degli ambienti, trascurando, perciò, quelli per la produzione di acqua calda sanitaria e per usi cucina, produrrebbero un risparmio di almeno:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	34.500
--	--------

I consumi di energia elettrica del solo comparto residenziale corrispondono, nel 1999, a circa il 9% dei consumi complessivi nella Regione Calabria, mentre quelli dell'intero settore civile al 15,6%.

In assenza di specifiche valutazioni sul settore residenziale regionale, la riduzione dei consumi elettrici obbligati in questo comparto è stata stimata sulla base dei risparmi medi conseguibili dall'introduzione degli elettrodomestici ad alta efficienza (10% dei consumi elettrici complessivi) e dalla progressiva sostituzione delle lampadine ad incandescenza con quelle a scarica (5%). In queste ipotesi, il

risparmio di energia elettrica previsto al 2010 risulta di 29.757 tep nello scenario di basso consumo e di 33.147 tep nello scenario alto;

Gli interventi per il risparmio ipotizzati nel residenziale riguardano:

- illuminazione: adozione di lampade fluorescenti compatte ad alimentazione elettronica, in sostituzione delle lampade a incandescenza e delle lampade ad alogeni
- grandi elettrodomestici: passaggio a classi di efficienza alta (Classe A, B)
- apparecchiature elettroniche: stand by e modalità off a basso consumo (inferiore ai 10 W, fino al limite già tecnicamente accessibile di 1 W)
- ACS (acqua calda sanitaria): adozione di timer per l'accensione programmata dell'apparecchio.

Gli interventi ipotizzati per la riduzione dei consumi di energia elettrica nel comparto residenziale comporterebbero, pertanto, conservativamente, la riduzione di:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	29.757 - 33.147
--	-----------------

Al fine della predisposizione dell'attuale Piano Energetico-Ambientale della Calabria non sono state effettuate indagini o studi specifici per valutare i possibili risparmi di energia nel settore terziario e della Pubblica Amministrazione. Tuttavia, sulla base di valutazioni ed indagini anche strumentali effettuate in altre Regioni per le medesime finalità, si può ritenere che, in prima approssimazione, i potenziali interventi di risparmio energetico nei vari comparti del settore terziario producano un risparmio complessivo di energia termica di circa il 15% ed un risparmio di energia elettrica di circa il 7% dei rispettivi consumi finali del settore. In prima approssimazione si ritiene, dunque, che possa essere conseguito nel settore terziario e della P.A., al 2010, un risparmio di energia termica di circa 10.780 tep e di energia elettrica di circa 12.530 tep rispetto ai consumi tendenziali previsti al 2010 nello scenario basso e, rispettivamente, di 12.660 tep e di 13.930 tep nello scenario alto;

Nel comparto terziario e della P.A. (Pubblica Amministrazione) gli interventi per il risparmio di energia, riguardano, in particolare:

- illuminazione: alimentazione elettronica per le lampade fluorescenti già installate, sostituzione delle lampade a incandescenza e delle lampade ad alogeni con illuminazione a fluorescenza a reattore elettronico;
- condizionamento: interventi sugli involucri degli edifici e sui carichi interni, con riduzione della richiesta di carico per raffrescamento e riscaldamento; incremento di efficienza dei compressori degli impianti di condizionamento;
- apparecchiature elettroniche: stand by e modalità off a basso consumo (inferiore ai 10 W, fino al limite già tecnicamente accessibile di 1 W);
- refrigerazione: miglioramento del sistema frigorifero; riduzione delle perdite per convezione, per irraggiamento e per conduzione;
- lavaggio: controllo del riscaldamento dell'acqua di lavaggio e utilizzo di pannelli solari o gas metano;
- ACS: sostituzione con il solare o il gas metano;
- sistemi ausiliari per il condizionamento: adozione di sistemi di pompaggio ad alta efficienza (includendo l'adozione di motori a velocità variabile); sezionamento dei circuiti di alimentazione dell'acqua calda per il riscaldamento; adozione di sistemi di ventilazione ad alta efficienza;
- cogenerazione: produzione combinata di energia elettrica e calore da prevedere prevalentemente in grandi strutture ospedaliere, alberghiere e commerciali.

Nel terziario e P.A., dunque, sono possibili, in modo conservativo, i seguenti risparmi complessivi:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	23.310 - 26.590
--	-----------------

Dalle valutazioni effettuate per i singoli comparti sono stati, perciò, individuati conservativamente, nel settore civile, i seguenti potenziali di risparmio di energia:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	87.567 – 94.237
--	-----------------

A tal fine, l'Amministrazione regionale può intraprendere azioni che si possono suddividere in due grandi categorie:

- azioni di sensibilizzazione, promozione e incentivazione al risparmio di fonti fossili tradizionali tra gli utenti privati;
- azioni sugli edifici pubblici o di uso pubblico.

Le azioni a disposizione dell'Amministrazione Regionale per ridurre il consumo energetico tra gli utenti privati sono prima di tutto legate alla diffusione e promozione dei possibili risultati ottenibili in termini economici. La sensibilizzazione dell'utenza deve essere differenziata a seconda della classe merceologica di appartenenza (residenziale o terziario). Si tratta, sostanzialmente, di promuovere campagne di informazione, nonché seminari nelle scuole, workshop, concorsi, mostre e tavoli di lavoro con la popolazione e con le associazioni di categoria del terziario.

La Regione, inoltre, si proporrà come referente istituzionale nei confronti dei principali soggetti pubblici e privati che partecipano alla gestione dell'energia sul territorio (utilities, amministrazioni provinciali e comunali, associazioni di categoria dei produttori e dei consumatori) per promuovere accordi volontari finalizzati alla realizzazione degli interventi nei vari comparti.

Il ruolo normativo della Regione si espletterà con riferimento a prescrizioni o raccomandazioni che fissino criteri generali tecnico-costruttivi, tipologici ed impiantistici idonei a facilitare e valorizzare l'impiego di fonti energetiche rinnovabili ed assimilate per il riscaldamento, il raffrescamento, la produzione di acqua calda sanitaria, anche da fonte solare termica, l'illuminazione, la dotazione di apparecchiature elettriche degli edifici in relazione alla loro destinazione d'uso ed in stretto rapporto con il tessuto urbano e territoriale circostante.

La Regione, inoltre, emanerà le norme per la certificazione energetica degli edifici, individuando i soggetti abilitati alla certificazione stessa. L'obiettivo della procedura è quello di incentivare l'adozione di soluzioni che permettano l'introduzione di interventi sui componenti edilizi e sugli impianti, in modo tale da ridurre il consumo di energia. Si potranno prevedere misure di incentivazione economica per l'utenza privata che effettua la certificazione dell'edificio, ad esempio fornendo indicazioni ai Comuni affinché si preveda la riduzione di una certa percentuale dell'ICI per le abitazioni con fabbisogni specifici certificati inferiori ad una certa soglia media, oppure riduzioni su altre tariffe comunali (rifiuti, acqua, gas).

Il ruolo di promozione e finanziamento di interventi di risparmio potrà essere svolto dalla Regione nell'ambito della legislazione vigente. La Regione potrà procedere anche all'attivazione di un fondo (eventualmente tipo Third Party Financing, con recupero del prestito con tassi di interesse minimi) per interventi di risparmio e indagine-consulenza sul risparmio (ad esempio con energy audit nel terziario).

Le azioni che la Regione attuerà sul proprio patrimonio hanno un doppio obiettivo: oltre ad apportare benefici diretti per quanto riguarda il risparmio energetico, sono da considerarsi anche come azioni dimostrative che agiscono come stimolo per il settore privato. La Regione provvederà quindi a realizzare un'apposita campagna di audit energetici sugli edifici pubblici, seguita da interventi di riqualificazione.

2.3.3 I trasporti

Il settore dei trasporti contribuisce, nel 1999, per circa il 53% ai consumi complessivi finali regionali, risultando il settore più energivoro ed inquinante.

I parametri chiave nel definire l'andamento dei consumi energetici settoriali sono riconducibili alla distribuzione degli spostamenti da un lato (domanda di mobilità) ed alle prestazioni dei mezzi di trasporto circolanti dall'altro. Ciò vuol dire che qualsiasi politica di intervento finalizzata ad una riduzione dei consumi di energia associati alla mobilità urbana ed extraurbana dovrà necessariamente essere rivolta all'uno e/o all'altro parametro critico, avendo preliminarmente determinato le potenzialità insite nelle differenti alternative di intervento.

Occorre dunque agire su entrambi gli aspetti del problema, individuando linee generali di intervento che consentano di conseguire consumi unitari sempre più ridotti e di contenere l'incremento della domanda, orientandola verso le alternative modali a più ridotto consumo ed incentivando modi d'impiego dei mezzi e comportamenti individuali "virtuosi".

Nel corso degli ultimi anni si è assistito, nel trasporto stradale, ad una crescita della presenza delle auto di media cilindrata a scapito delle cilindrature minori. Da ciò deriva che i coefficienti unitari medi, calcolati tenendo conto della variazione del peso relativo di ciascuna classe dimensionale, tendono generalmente a compensare il decremento dei valori unitari di consumo dei veicoli di piccola cilindrata con l'aumento della dimensione media del parco. Sulla base delle tendenze tuttora in atto si deve quindi convenire sul fatto che l'innovazione tecnologica (riduzione dei consumi unitari) non appare in grado, da sola, di conseguire nel breve e medio termine, risultati significativi sul piano globale, quali ad esempio il rispetto degli obiettivi assunti a Kyoto.

A ciò si aggiunga che durante gli ultimi anni si è avuto un sensibile incremento del numero dei veicoli circolanti sul territorio della Regione, associato ad una crescita degli indici di motorizzazione privata. In ambito urbano il processo è accompagnato da un sostanziale incremento dell'uso del mezzo privato a scapito di tutti gli altri mezzi alternativi. In ambito extraurbano la crescita della mobilità su autovetture è ancora più marcata; si assiste però anche ad un discreto aumento dell'uso dei mezzi pubblici, anche se inferiore alla media italiana. Anche per quanto riguarda il trasporto merci emerge una sostanziale crescita nel movimento complessivo.

Sulla base di uno specifico Studio realizzato dall'ENEA in questo settore per la Regione Calabria, si reputa possibile che venga conseguito, al 2010, sulla base di scenari di intervento relativi al solo trasporto in ambito urbano, privato e pubblico, di persone ed al trasporto merci, un risparmio di combustibili fossili pari a 320.575 tep, corrispondente a circa un terzo dei consumi previsti in questo settore al 2010, ed un consumo integrativo di energia elettrica di 3.273 tep per tenere in conto la prevista sostituzione del 10% dei veicoli pubblici a gasolio con veicoli elettrici. Realisticamente, tuttavia, si ritiene che, data la peculiarità del settore trasporti, solo una minima parte degli interventi previsti nello Studio potrà essere realizzata. Come obiettivo di riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti viene, perciò, ipotizzato che gli interventi previsti consentano di ridurre al 2010 del 10% i consumi tendenziali di combustibili fossili di questo settore a quella data. In tale ipotesi la riduzione dei consumi di combustibili fossili prevista al 2010 risulta di 106.380 tep nello scenario basso e di 114.800 tep nello scenario alto, mentre l'aumento del consumo di energia elettrica risulterebbe marginale (circa 327 tep).

Il conseguimento del risparmio energetico nel settore trasporto privato di persone vede due linee prioritarie di intervento:

- l'efficacia logistica dell'uso dei mezzi di trasporto e delle sedi stradali, finalizzata ad ottenere la fluidificazione del traffico;
- il controllo periodico dei livelli di efficienza dei motori a combustione dei veicoli pubblici e privati.

Nel trasporto merci sono state individuate due ipotesi di intervento.

La prima ipotesi è conseguente ai provvedimenti presi dall'Italia nel settore merci ed in particolare al programma di trasferimento di 40.000.000.000 tonn x km (su un totale di 174.431.567.000 tonn x km) dal trasporto stradale a quello ferroviario e navale. Applicando questa quota (circa il 15%) alla Calabria risulta che la regione deve contribuire per circa 13.926.236 tonn. Ciò implicherebbe una sottrazione dal parco mezzi di circa 27.852 unità.

La seconda ipotesi parte dall'ipotesi di un aumento dell'indicatore I.M. (t/mezzo) indotto da un piano di razionalizzazione dei viaggi e dei carichi, in particolare in città. E' noto che il settore del trasporto merci è molto disaggregato. Mediante supporti telematici (GPS), centri di smistamento e miglioramento della gestione logistica è possibile ridurre il numero dei viaggi a vuoto, aumentare il fattore di riempimento e ridurre la lunghezza dei viaggi. Nelle città i regolamenti comunali prevedono precise regole per la consegna delle merci (orari, accessi, dimensioni dei mezzi), ma talvolta non vengono rispettati. La distribuzione capillare lungo le strade dovrebbe, quindi, essere svolta da mezzi ecologici di piccole dimensioni, gestiti da apposite organizzazioni. Un ipotetico aumento del 10% del suddetto indicatore (IM'=550 t/mezzo) implicherebbe la scomparsa di 8.574 autocarri.

In tali ipotesi gli effetti complessivi derivanti dal raggiungimento dell'obiettivo di risparmio sono, dunque,:

Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	106.053 – 114.473
--	-------------------

In linea più generale, le azioni da intraprendere per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei consumi dovrebbero incentrarsi su:

- la promozione di tecnologie migliorative o alternative (veicoli elettrici e/o ibridi, celle a combustibile, biocarburanti, ecc.), in linea con i più avanzati sviluppi della ricerca tecnologica, per elevare le prestazioni energetico ambientali dei veicoli stradali ed adattarle a condizioni di circolazione urbana ed extraurbana congruenti con le regole dettate dal Codice della Strada;

- l'incentivazione alla sostituzione dei veicoli attualmente in circolazione solo nel caso di acquisto di altri di minor consumo ed emissioni unitari e puntando, oltre che sull'innovazione tecnologica dei motori, anche sul parametro cilindrata.

Per contenere l'incremento della domanda, orientandola verso le alternative modali a più ridotto consumo ed incentivando modi d'impiego dei mezzi e comportamenti individuali "virtuosi", si possono individuare le seguenti opzioni:

- ridurre la domanda di mobilità;
- ridurre la lunghezza dei viaggi;
- promuovere il trasporto non motorizzato;
- promuovere il trasporto pubblico;
- promuovere il car pooling;
- ridurre le punte di traffico;
- redistribuire i flussi a beneficio degli itinerari più congestionati;
- ridurre i tempi di viaggio;
- accelerare la trasformazione del parco circolante verso modelli meno inquinanti (auto elettriche, metanizzate, catalizzate) e controllo sullo stato di manutenzione dei veicoli (rumorosità ed emissioni).

Lo sviluppo di sistemi di trasporto intermodali deve avvenire promuovendo la complementarità, più che la concorrenza, tra i vari modi di trasporto. Le esperienze passate hanno dimostrato, ad esempio, che gli investimenti nei trasporti pubblici non risolvono i problemi, a meno che non siano accompagnati da azioni per dare la priorità al trasporto pubblico rispetto alle autovetture private. Il raggiungimento degli obiettivi precedenti si attua anche mediante la realizzazione di opere infrastrutturali quali i parcheggi di interscambio piuttosto che gli itinerari ciclabili.

Un intervento molto importante potrà derivare dalla riorganizzazione del trasporto ferroviario, ad esempio attraverso un servizio cadenzato di tipo suburbano e la creazione di un nuovo sistema di stazioni e fermate lungo le direttrici ferroviarie.

Un'importante azione di incentivo è quella riguardante l'utilizzo di più persone nella stessa macchina (car pooling) e di forme di taxi collettivi. Questi rappresentano una risposta intermedia, in termini di flessibilità e di costi, tra le autovetture private ed il servizio di trasporto pubblico.

E' evidente che molte delle suddette indicazioni devono trovare la loro giusta collocazione all'interno del Piano Regionale dei Trasporti. L'integrazione fra il Piano Energetico ed il Piano dei Trasporti soffre spesso di alcune limitazioni operative, dovute alla diversa impostazione dei due strumenti ed anche alla necessaria mediazione degli obiettivi di risparmio energetico con gli obiettivi strettamente settoriali (miglioramento delle condizioni di circolazione, miglioramento della sicurezza stradale).

Grande importanza assume il ruolo della Regione per quanto riguarda le azioni di informazione e sensibilizzazione atte ad orientare i comportamenti individuali in tema di mobilità.

L'incentivazione all'uso del mezzo pubblico può essere raggiunta mediante interventi mirati a migliorare la qualità del servizio pubblico percepita dai potenziali clienti, rendendolo più competitivo rispetto all'uso del mezzo privato. L'emissione di una "Carta dei Servizi (o del Cliente)" che permetta di raggiungere una maggiore chiarezza circa il servizio che ci si impegna ad offrire al Cliente può essere, se sufficientemente pubblicizzata, un ottimo strumento di sensibilizzazione.

Per quanto riguarda le azioni di incentivo, la Regione potrà attivare apposite politiche di intervento pubblico volte, ad esempio, all'acquisto di veicoli elettrici per le flotte appartenenti agli enti pubblici (tra cui la propria), piuttosto che per i privati.

2.4 Quadro di sintesi

Dalle analisi precedentemente effettuate e dagli obiettivi definiti emerge il seguente quadro di sintesi, riferito sia all'energia primaria producibile da fonti rinnovabili o assimilate, sia alla riduzione dei consumi di energia per usi finali prevista al raggiungimento degli obiettivi definiti al 2010. Nella tabella seguente viene anche riportata una stima delle emissioni evitate di anidride carbonica e degli investimenti necessari. Le emissioni di CO₂ evitate dalla sola produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e dalla trasformazione di Rossano costituiscono il 15,7% delle corrispondenti emissioni complessive regionali del 1999.

	Combustibili fossili risparmiati (tep/a)	Emissioni di CO ₂ evitate (t/a)	Investimento (MEuro)
Offerta di energia	Energia primaria (1)		
Fonte idroelettrica	44.000	106.800	80
Fonte eolica	22.000	53.400	80
Fonte solare termica	1.500	3.500	10
Fonte solare fotovoltaica	520	1.260	14
Fonte da biomassa	66.000	160.000	125
Recupero energetico da RSU	110.000	265.000	(*)
Trasformazione a ciclo combinato di Rossano	230.000	560.000	250
Totale	474.020	1.149.960	(**)
Consumi finali di energia	Energia finale (1)		
Attività produttive	35.000	(**)	(**)
Usi civili	87.567 - 94.237	(**)	(**)
Trasporti	106.053 – 114.473	(**)	(*)
Totale	228.620 – 243.710	(**)	(**)

(*) costi non attribuiti al settore energia - (**) L'eterogeneità degli interventi non consente stime attendibili

(1) l'energia elettrica prodotta da fonti primarie è valutata a 2.200 kcal/kWh; per i consumi finali è valutata a 860 kcal/kWh

Risulta evidente la portata dei risultati conseguibili al 2010 al raggiungimento degli obiettivi. La realizzazione degli interventi per la riduzione dei consumi finali comporta, infatti, un risparmio complessivo di energia finale al 2010 dell'11% e del 10,7%, rispettivamente nello scenario di bassa ed alta crescita della domanda, rispetto ai corrispondenti scenari tendenziali. Nello scenario basso, in particolare, la domanda complessiva prevista al 2010 risulterebbe addirittura inferiore dell'1,6% rispetto ai consumi complessivi finali registrati nel 1999 nella Regione (1.879.632 tep). Questo risultato è l'effetto, da un lato, delle ipotesi di lenta crescita dei consumi finali della Regione (+0,9% m.a.) contenuta nello scenario tendenziale basso e, dall'altro, della significativa riduzione dei consumi prevista al 2010 dagli interventi per l'uso razionale dell'energia individuati (complessivamente 228.620 tep, corrispondenti al 12,2% circa dei consumi finali al 1999). Nello scenario alto si avrebbe, invece, un aumento dei consumi rispetto al 1999 dell'8% circa.

La consistente produzione di energia elettrica (conservativamente almeno 1.100 GWh/a, valore superiore di oltre il 50% all'energia elettrica attualmente prodotta in Calabria dalla sola fonte idrica) potenzialmente ancora producibile da fonti rinnovabili (minidraulica, eolico, biomasse agricole, solare fotovoltaico) ed assimilate, in particolare CDR (Combustibile Derivato dai Rifiuti), corrisponde al risparmio teorico di almeno 220.000 tep/a di combustibili fossili in ingresso alle centrali termoelettriche tradizionali. La produzione di tale considerevole quantitativo di energia elettrica comporterebbe, nello scenario energetico previsto al 2010, una modifica del mix energetico utilizzabile per soddisfare il fabbisogno energetico della

Regione con l'introduzione di una significativa componente di energia prodotta da fonti rinnovabili, ed un modesto supero della produzione di energia elettrica rispetto ai relativi consumi, che passerebbero dal 26,6% del 2000 a circa il 6% del 2010 nello scenario descritto al precedente punto 1.7 ed a circa il 17,5% - sempre nel 2010 - per lo scenario "obiettivo" alto. Si tenga presente infatti, in particolare, che la sola produzione di energia elettrica da CDR consentirebbe di ridurre l'energia primaria in ingresso alle centrali di ben 500 GWh/a, corrispondenti a 110.000 tep/a. Per valutare appieno questo risultato occorre considerare che, nel 2000, la produzione lorda di energia termoelettrica della Regione è stata di 6.483,8 GWh, corrispondenti a 1.426.436 tep di energia primaria. L'utilizzo del potenziale energetico stimato delle rinnovabili consentirebbe, dunque, in linea teorica, al 2010, la copertura con fonti rinnovabili di una quota pari almeno al 15% della produzione lorda di energia termoelettrica della Regione nel 2000. Uno sfruttamento anche limitato delle fonti rinnovabili produrrebbe, perciò, una disponibilità di energia elettrica, che potrebbe non essere sufficientemente compensata dall'aumento dei consumi e destinata all'esportazione nelle regioni limitrofe.

In definitiva si sottolinea come la Regione Calabria si caratterizzi, da un lato, per un consumo di energia finale pro-capite, totale ed elettrica, significativamente inferiore a quello medio nazionale e per una ridotta crescita tendenziale dei consumi finali di energia e, dall'altro, per un potenziale energetico delle fonti rinnovabili ed assimilate, in particolare di produzione di energia elettrica da fonte idrica, eolica e da rifiuti urbani, che potrebbe consentire in linea teorica, al 2010, la copertura con fonti rinnovabili di una quota pari almeno al 15% della produzione lorda di energia termoelettrica della Regione nel 2000.

E' comunque importante sottolineare che i risultati raggiungibili nei vari settori di intervento devono essere opportunamente interpretati. Infatti, esistono molti interventi il cui margine di ulteriore sviluppo è superiore a quanto riportato come obiettivo al 2010. Il caso della fonte eolica ne è sicuramente l'esempio principale, dal momento che il suo effettivo potenziale di utilizzo può essere considerato ben superiore di quanto definito come obiettivo al 2010. Le stesse considerazioni valgono, sicuramente, anche per quanto riguarda le residue risorse idroelettriche, la biomassa e la riduzione dei consumi finali di energia. Si può, quindi, interpretare in modo conservativo l'obiettivo previsto al 2010. E' altresì evidente che, mentre alcune iniziative (ad esempio lo sfruttamento della fonte eolica) rivestono già un interesse tra molti operatori privati, altre iniziative saranno maggiormente incentivate dalla Regione con i vari strumenti a propria disposizione.

E' inoltre indispensabile sottolineare alcune precisazioni a riguardo degli investimenti individuati. Gran parte di questi può, infatti, essere posta a carico di investitori privati, come è il caso dello sfruttamento della fonte eolica, idrica e da biomassa. Con significativi contributi a carico della Regione possono essere gli investimenti per l'incentivazione di altre azioni, quali quelle rivolte allo sfruttamento dell'energia solare. Nel caso di azioni rivolte al risparmio energetico si deve considerare che spesso l'acquisizione di apparecchi più efficienti non comporta una spesa aggiuntiva se questa avviene al momento della sostituzione naturale dell'apparecchiatura preesistente.

Da quanto detto risulta evidente che l'aspetto finanziario diretto da parte dell'ente pubblico, benché fondamentale, non ha un'importanza superiore all'aspetto organizzativo, di incentivazione o di informazione.

2.5 Consumi finali di energia previsti al 2010 negli scenari "Obiettivo"

Le tabelle seguenti riportano i consumi finali di energia previsti al 2010, ossia alla realizzazione degli interventi di risparmio energetico descritti nel paragrafo 2.2, rispettivamente, nello scenario di bassa e di alta crescita dei consumi (Scenari "Obiettivo").

Gli scenari obiettivo sono ricavati dagli scenari tendenziali sottraendo i risparmi di energia ottenuti dalla realizzazione, in ognuno dei settori finali di consumo, degli interventi individuati, supponendo che essi siano stati tutti realizzati al 2010 attraverso specifiche azioni di Piano.

Le figure 1 e 2 riportano la distribuzione dei consumi finali della Regione per tipologia di fonte al 1999 ed al 2010 negli scenari tendenziale e obiettivo, rispettivamente nell'ipotesi di bassa ed alta crescita della domanda. Le figure 3 e 4 riportano, invece, la distribuzione dei consumi finali per settore al 1999 ed al 2010 negli scenari tendenziale e obiettivo, rispettivamente nell'ipotesi di bassa ed alta crescita dei consumi.

Regione Calabria: consumi finali previsti al 2010 (Obiettivo) – Ipotesi di bassa crescita

	Combustibili solidi (tep)	Combustibili liquidi (tep)	Combustibili gassosi (tep)	Energia elettrica (tep)	Totale (tep)	%(*)
CONSUMI FINALI DI ENERGIA						
Agricoltura e pesca		47.250	6.164	11.252	64.666	-
Industria	8.426	105.322	71.912	68.010	253.670	-12,1
Residenziale	11.720	45.437	97.703	168.623	323.483	-16,6
Terziario e P.A.		9.286	51.799	166.470	227.555	-9,3
Trasporti		957.420		22.207	979.627	-9,8
TOTALE CONSUMI FINALI	20.146	1.164.715	227.578	436.562	1.849.001	-11,0
% (*)	- 16,4	- 10,4	- 15,8	- 9,8	- 11,0	

(*) rispetto al tendenziale

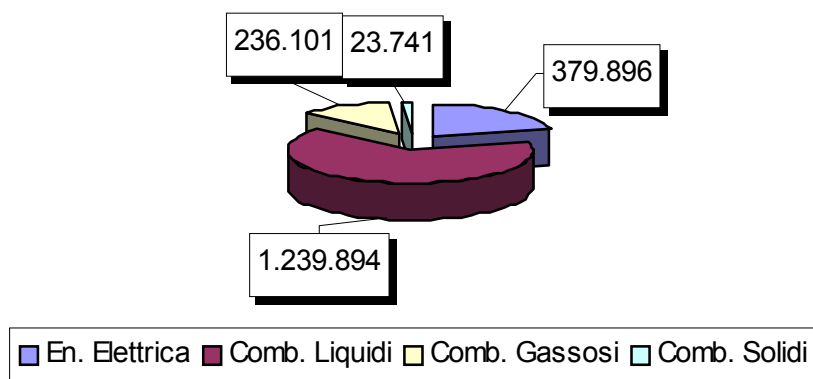
Regione Calabria: consumi finali previsti al 2010 (Obiettivo) – Ipotesi di alta crescita

	Combustibili solidi (tep)	Combustibili liquidi (tep)	Combustibili gassosi (tep)	Energia elettrica (tep)	Totale (tep)	%(*)
CONSUMI FINALI DI ENERGIA						
Agricoltura e pesca		49.970	6.862	12.410	69.242	-
Industria	9.008	112.642	81.045	80.770	283.465	-11,0
Residenziale	12.656	49.138	115.036	187.833	364.663	-15,6
Terziario e P.A.		10.876	60.869	185.075	256.820	-9,4
Trasporti		1.033.200		24.187	1.057.387	-9,8
TOTALE CONSUMI FINALI	21.664	1.255.826	263.812	490.275	2.031.577	-10,7
% (*)	- 14,8	- 10,2	- 14,5	- 9,6	- 10,7	

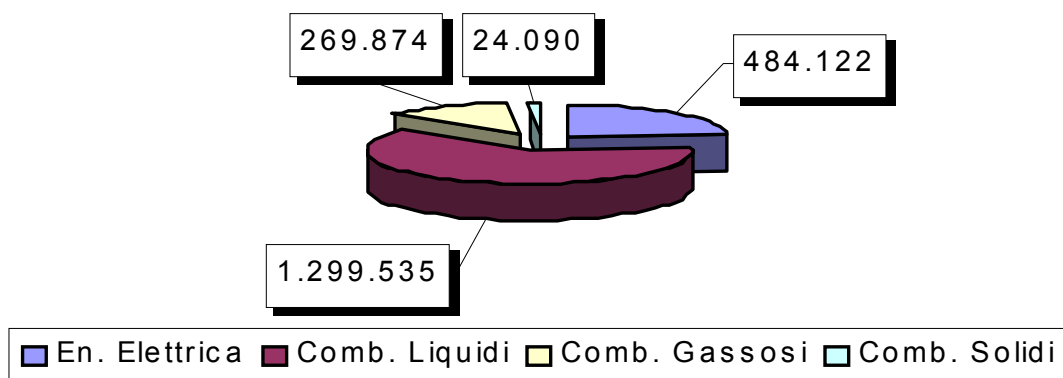
(*) rispetto al tendenziale

Fig. 1 – Regione Calabria: consumi finali di energia per tipologia di fonte utilizzata nel 1999, e previsioni della domanda finale al 2010 nello scenario tendenziale ed obiettivo – ipotesi di bassa crescita

Regione Calabria: consumi finali di energia per tipologia di fonte - 1999 (tep)



Regione Calabria: previsione dei consumi finali tendenziali al 2010, per tipologia di fonte - tep



Regione Calabria: previsione dei consumi finali obiettivo al 2010, per tipologia di fonte - tep

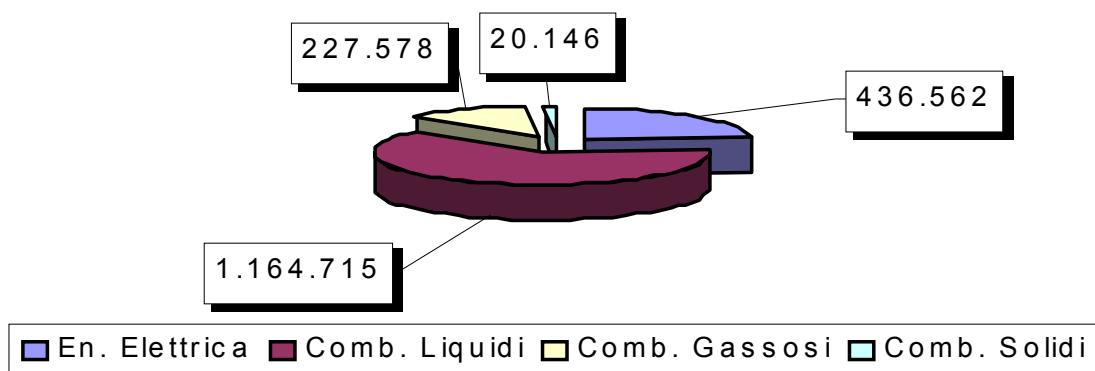
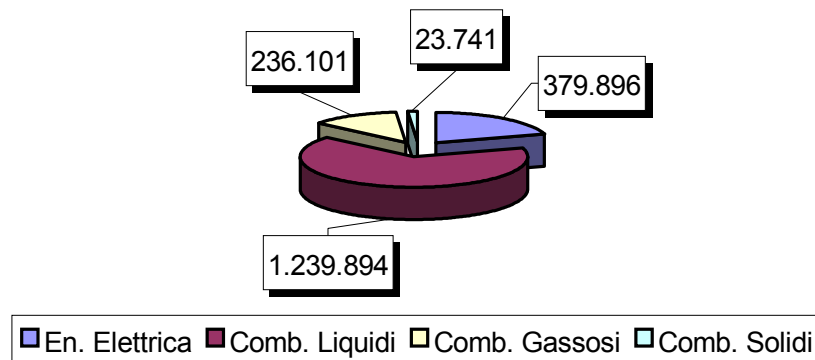
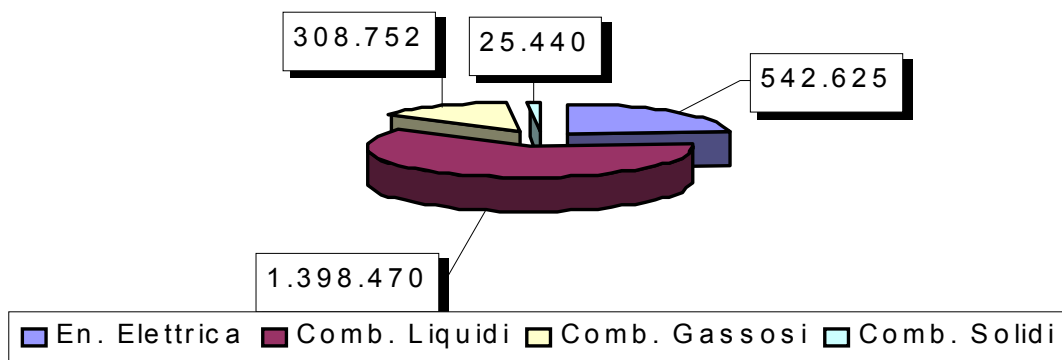


Fig. 2 – Regione Calabria: consumi finali di energia per tipologia di fonte utilizzata nel 1999, e previsioni della domanda finale al 2010 nello scenario tendenziale ed obiettivo – Ipotesi di alta crescita

Regione Calabria: consumi finali di energia per tipologia di fonte nel 1999 - tep



Regione Calabria: previsione dei consumi finali tendenziali al 2010, per tipologia di fonte - tep



Previsione della domanda finale obiettivo al 2010 - tep

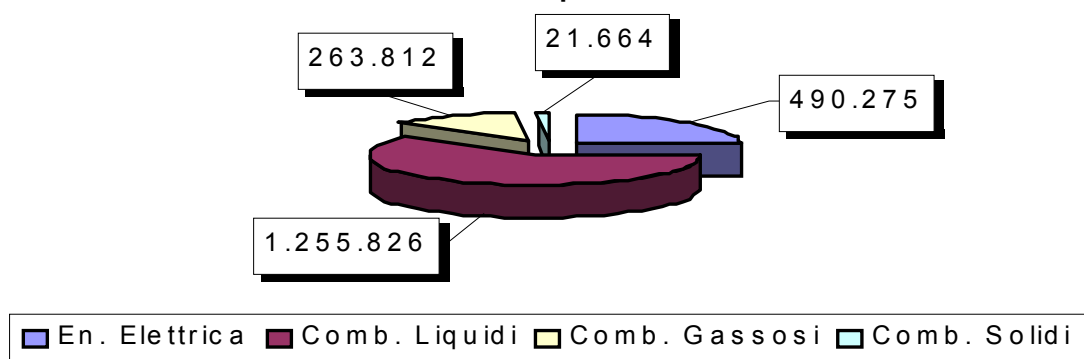
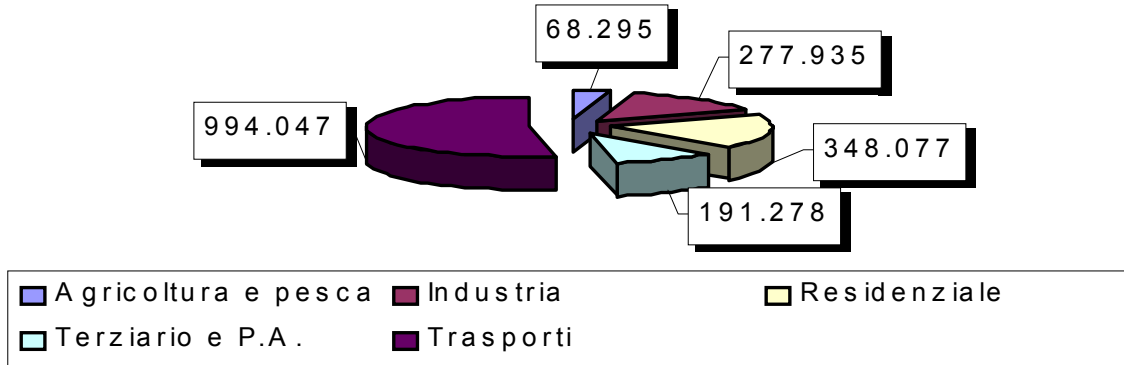
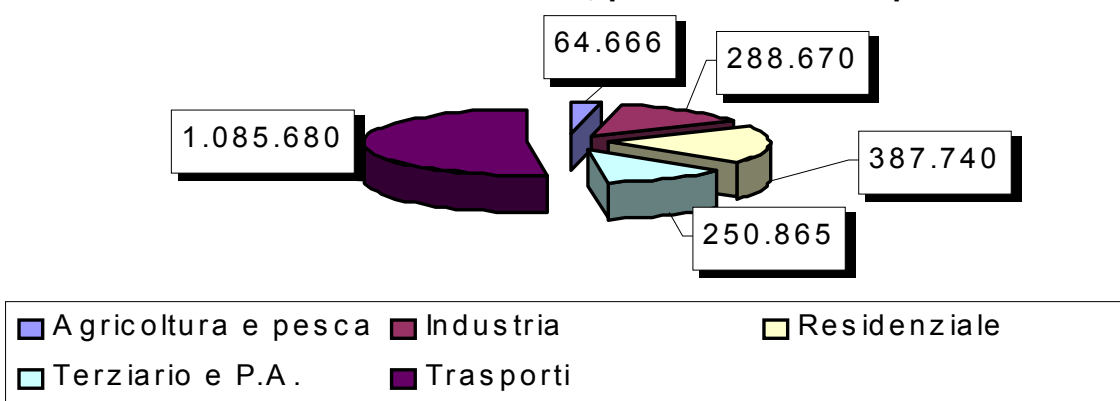


Fig. 3 – Regione Calabria: consumi di energia per settore finale di utilizzo nel 1999, e previsioni dei consumi finali al 2010 nello scenario tendenziale ed obiettivo – Ipotesi di bassa crescita

Regione Calabria: consumi finali di energia per settori nel 1999 - tep



Regione Calabria: previsione dei consumi finali tendenziali al 2010, per settore - tep



Regione Calabria: previsione dei consumi finali obiettivo al 2010, per settore - tep

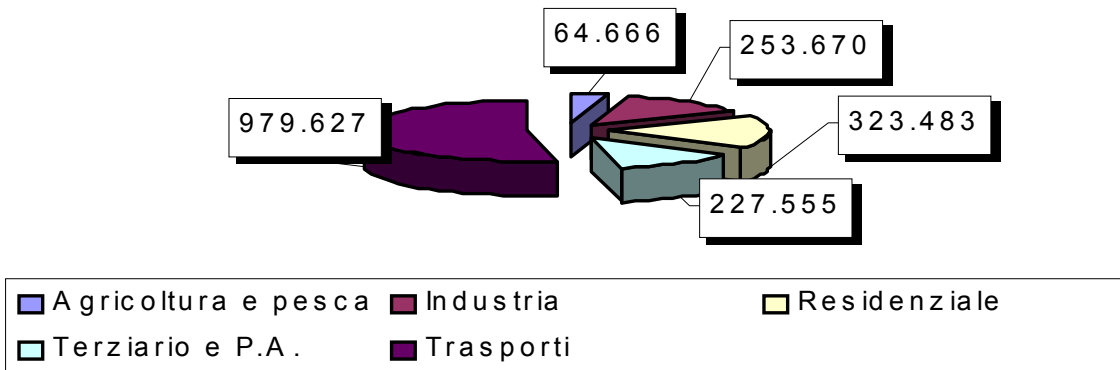
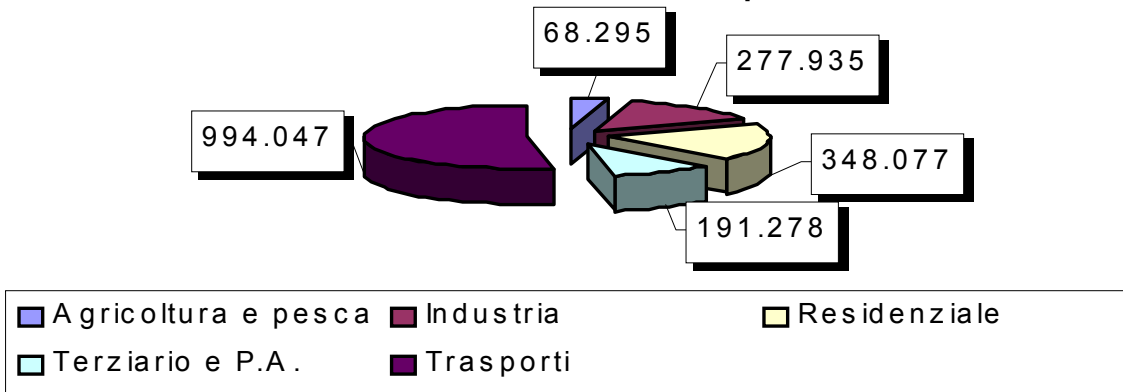
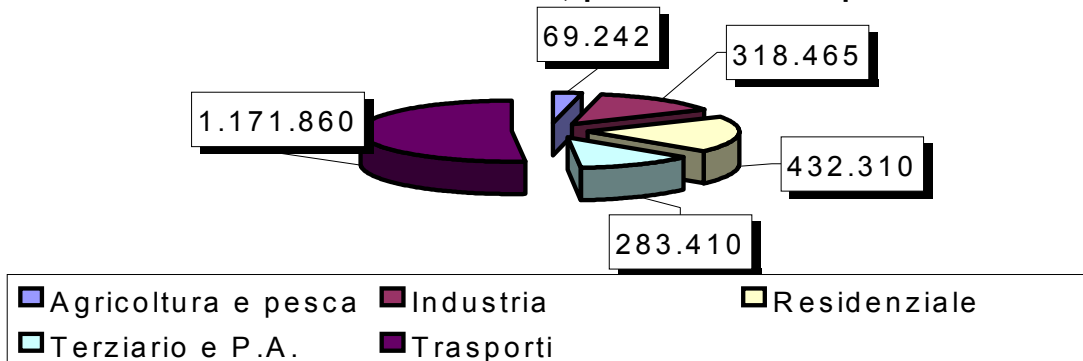


Fig. 4 – Regione Calabria: consumi di energia per settore finale di utilizzo nel 1999, e previsioni dei consumi finali al 2010 nello scenario tendenziale ed obiettivo – ipotesi di alta crescita

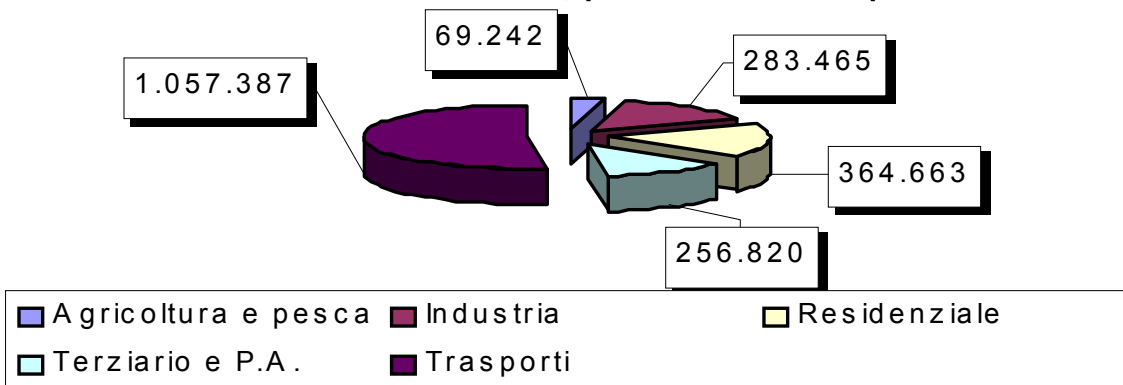
Regione Calabria: consumi finali di energia per settori nel 1999 - tep



Regione Calabria: previsione dei consumi finali tendenziali al 2010, per settore - tep



Regione Calabria: previsione dei consumi finali obiettivo al 2010, per settore - tep



3. Gli strumenti di attuazione, gestione e controllo

La fase propositiva descritta nei capitoli precedenti potrà realmente concretizzarsi mediante la messa a punto di strumenti adeguati che consentano il coinvolgimento dei soggetti pubblici (Province, Comuni e Comunità Montane) e privati interessati alle azioni previste dal Piano all'interno del nuovo contesto energetico nazionale ed internazionale.

Gli strumenti individuati sono stati suddivisi in:

- strumenti di sostegno (legislativi e normativi, finanziari, mirati alla diffusione degli obiettivi);
- strumenti di gestione (adeguamento delle strutture regionali di supporto, formazione dei tecnici regionali e degli enti locali);
- strumenti di controllo (verifica del raggiungimento degli obiettivi previsti).

3.1 Gli strumenti per il governo del territorio

Al fine di assicurare lo sviluppo degli insediamenti energetici in un contesto armonico con il territorio e l'ambiente, nonché nel rispetto degli strumenti pianificatori regionali e con l'obiettivo di garantire una elevata qualità di progettazione degli interventi, la Regione, le Province, i Comuni e le Comunità Montane, nell'ambito delle rispettive competenze di pianificazione, regolamentazione ed autorizzazione, si adegueranno ai seguenti criteri:

- la Regione acquisisce ed aggiorna, sulla base dei flussi informativi provenienti dal Ministero delle Attività Produttive e dal Ministero dell'Ambiente, dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale e dagli Enti Locali (Province, Comuni e Comunità Montane), il quadro delle richieste relative a tutte le infrastrutture energetiche (impianti di rigassificazione del GNL, gasdotti, elettrodotti, centrali di produzione dell'energia elettrica da qualsiasi fonte e di qualunque potenza, eccetto gli interventi esplicitamente delegati alle Province quali gli impianti fotovoltaici, le linee elettriche di distribuzione, ecc.);
- per ogni infrastruttura proposta la Regione, per mezzo del Comitato tecnico di gestione del Piano, ne verifica la congruità con gli indirizzi del presente Piano Energetico-Ambientale regionale, in particolare per quanto attiene la capacità di trasporto dell'energia eccedente i fabbisogni regionali da parte della rete di trasporto; l'esito positivo della suddetta verifica costituisce il presupposto per la conclusione dell'iter autorizzativo, anche nel caso in cui le competenze amministrative dell'autorizzazione ricadano in capo all'Ente Locale;
- la verifica di cui sopra è richiesta anche per i procedimenti autorizzativi già avviati alla data di approvazione del Piano e per cui non sia stato completato il relativo iter con il rilascio del decreto di autorizzazione;
- in sintonia con quanto previsto dall'Accordo tra Governo, Regioni, Province, Comuni e Comunità Montane per l'esercizio dei compiti di rispettiva competenza in materia di produzione di energia elettrica, sancito dalla Conferenza Unificata ex art.8 D.Lgs 28.8.1997 n.281 nella seduta del 5 settembre 2002, la Regione Calabria valuterà tutte le proposte di insediamento di nuovi impianti di produzione di energia elettrica alla luce di un puntuale bilancio costi/benefici, che porti ad una formulazione di distinte graduatorie di merito per le diverse tipologie d'impianto (termoelettrici alimentati da combustibili fossili, idroelettrici, eolici, alimentati da biomasse, ecc.) attraverso una analisi multicriteria.

In particolare in Comitato tecnico di gestione del Piano, ai fini della formulazione delle diverse graduatorie di cui sopra, dovrà definire adeguati coefficienti di ponderazione per ciascuno dei seguenti aspetti della valutazione:

- fonte energetica utilizzata (per gli impianti alimentati da combustibili fossili);
- grado di innovazione tecnologica, con particolare riferimento a rendimento ed emissioni;
- impatto ambientale della logistica dei combustibili e dei collegamenti alla rete elettrica;
- impatto visivo dell'impianto;
- sinergie comprensoriali con altri insediamenti produttivi (contiguità e complementarità con aree industriali adiacenti);
- concorso finanziario alla valorizzazione e alla riqualificazione delle aree interessate dall'insediamento attraverso adeguati contributi in conto produzione alla Regione a seguito di accordi volontari tra il proponente e la Regione stessa;
- impegno del proponente a produrre/acquisire la quota di certificati verdi prevista dall'Art.11 del D.Lgs.16.03.1999 n.79 mediante impianti a fonti rinnovabili ubicati nella regione;

- impegno del proponente alla cessione di quota parte dell'energia prodotta dai nuovi impianti di produzione termoelettrica a condizioni economiche tali da favorire la localizzazione in Calabria di nuove iniziative produttive in settori diversi da quello energetico;
- impiego di imprenditoria e mano d'opera locali nelle attività di costruzione e di esercizio dei nuovi impianti.

In particolare, al fine di dare concreta attuazione alla Delibera della Giunta Regionale n.766 del 6 agosto 2002, in ordine alla stipula degli accordi di programma con i soggetti imprenditoriali coinvolti nella realizzazione degli interventi, vanno tenute presenti le seguenti indicazioni :

- le centrali di produzione di energia elettrica saranno assentite previa idonea garanzia circa la definizione di tempi certi per l'inizio e la fine dei relativi lavori;
- i trasferimenti dei titoli autorizzativi, i cambi di gestione e/o cessioni di azienda ed ogni altra variazione di titolarità dovranno ottenere il gradimento dell'Amministrazione Regionale;
- dovrà essere promosso, nelle forme adeguata e nei modi, condizioni e termini consentiti e compatibilmente con il progetto industriale, la utilizzazione dei lavoratori calabresi, fra i quali, in congrua percentuale i lavoratori L.P.U. – L.S.U.- ed i disoccupati;
- in ordine allo sviluppo delle fonti rinnovabili, viene considerata prioritaria la utilizzazione delle residue risorse idroelettriche, promuovendo la commercializzazione dell'energia prodotta dai relativi impianti ai fini del soddisfacimento degli obblighi di cui al succitato art.11 del D.lgs 79/99;
- in ordine agli impianti alimentati a biomasse vegetali sarà promossa la realizzazione di centrali di media taglia in posizione baricentrica rispetto al bacino di produzione della biomassa, limitando al massimo l'impatto dei trasporti sull'ambiente e sulla rete viaria.

3.2 Gli strumenti di sostegno

3.2.1 Gli accordi volontari

Quello dell'accordo volontario è uno degli strumenti di programmazione concertata che attualmente viene considerato tra i mezzi più efficaci per le iniziative nel settore energetico. Il principale elemento che lo caratterizza è lo scambio volontario di impegni a fronte dell'attuazione di determinati interventi e del raggiungimento degli obiettivi pattuiti. Gli obiettivi prioritari nella scelta di questo tipo di interazione si possono identificare:

- per le imprese, nella possibilità di partecipazione diretta alle politiche pubbliche e nella conseguente possibilità di proporre interventi basati sulle proprie priorità e capacità di azione;
- per i soggetti pubblici, nella creazione di un sistema di azione basato sul consenso e la cooperazione con i settori produttivi, attivando meccanismi di scambio informativo e dispositivi capaci di sfruttare meglio le potenzialità esistenti a livello di imprese.

Gli accordi, inoltre, presentano potenzialità interessanti dal punto di vista delle capacità di cogliere e sfruttare, in particolare, le specificità locali dei sistemi territoriali coinvolti.

La Regione porrà particolare attenzione, nell'apertura del "tavolo di concertazione", al coinvolgimento di tutti i soggetti a qualsiasi titolo interessati agli interventi proposti.

Nel caso in cui gli interventi delineati negli indirizzi di Piano siano molto diffusi (come, ad esempio, nel caso delle azioni di risparmio energetico nel residenziale), coinvolgendo quindi una pluralità di soggetti con i quali non è prevedibile instaurare un rapporto diretto, la Regione si attiverà nella ricerca di soggetti con capacità di aggregazione degli interessi diffusi con i quali promuovere possibili accordi volontari.

3.2.2 Adeguamento legislativo e normativo dei piani territoriali e settoriali interessati

Le innovazioni introdotte dalla recente legislazione nazionale, sia nel campo della programmazione energetica sia in quello della programmazione territoriale e settoriale, stanno determinando un progressivo decentramento a livello regionale della pianificazione energetica. In questo modo si va configurando uno strumento attraverso il quale l'amministrazione regionale può predisporre un progetto complessivo di sviluppo dell'intero sistema energetico, coerente con lo sviluppo socioeconomico e produttivo del suo territorio. Ciò comporta una sempre maggiore correlazione ed interazione tra la pianificazione energetica ed i piani territoriali e settoriali. D'altra parte, in questi ultimi la variabile energia è generalmente assente o inclusa

all'interno della variabile ambientale. Risulta quindi indispensabile il loro adeguamento per tenere opportunamente in considerazione tale variabile.

Negli indirizzi di Piano si sono già sottolineate le interazioni con altri strumenti pianificatori. Basti pensare alla pianificazione urbanistica ed a quella dei trasporti, piuttosto che a quella relativa alla gestione dei rifiuti.

3.2.3 La semplificazione amministrativa

E' noto che spesso lo sviluppo di interventi nel settore energetico è stato bloccato o rallentato da numerose barriere non di tipo tecnico ne' economico. La complessità delle procedure amministrative molte volte costituisce una di queste barriere. E' quindi indispensabile che ci si attivi verso una maggior semplificazione nei modi e nelle competenze proprie di ogni amministrazione.

Quello degli sportelli unici per le attività produttive è sicuramente uno strumento atto alla semplificazione dell'iter amministrativo a favore dello sviluppo anche degli impianti di produzione energetica. In una realtà, quale quella calabrese, caratterizzata dalla presenza di numerosi comuni di piccole dimensioni e quindi con minori possibilità di gestione di questo strumento, il ruolo della Regione risulta molto importante nel promuovere e favorire, ove necessario, le opportune intese fra i comuni e gli altri enti locali per l'esercizio in forma associata dello sportello unico.

3.2.4 Il sostegno finanziario

Gli interventi che si intende promuovere possono richiedere in alcuni casi tempi di ritorno degli investimenti sufficientemente lunghi. Si rende perciò necessario, da parte dell'amministrazione regionale, prendere in considerazione l'opportunità di incentivazioni di carattere finanziario che stimoli l'adesione dei soggetti interessati a norme di pianificazione non obbligatoria. In generale, le fonti di finanziamento in tema di energia sono riconducibili ai programmi comunitari, ai fondi nazionali ed ai fondi regionali.

Le risorse finanziarie ed i bandi per programmi di intervento nel settore energia nella Regione Calabria, risultano attualmente:

- **Fondi strutturali 2001-2006:** la misura 1.11a prevede il sostegno alla produzione di energia da fonti rinnovabili e la promozione di interventi volti a favorire il risparmio energetico sia attraverso la riduzione dei consumi civili e industriali, sia attraverso la razionalizzazione nelle fasi di generazione e distribuzione. Il cofinanziamento UE prevede a tale fine **15,448 Meuro**. La misura 1.11.b prevede, inoltre, interventi per il miglioramento delle reti di distribuzione dell'energia elettrica e l'ampliamento della rete di distribuzione del gas metano per altri **15,448 Meuro**. Il totale complessivo risulta, quindi di **30,9 Meuro**.
- **Carbon Tax 1999:** 1,975 Meuro (rifiinanziamenti successivi ancora da definire da parte del Ministero Ambiente - MA)
- **1% accisa benzina:** **1,22 Meuro** (indicazione di impegno minimo annuale dal D.L.112/98)
- **Programmi tetti fotovoltaici:**

programma regionale	0,75 Meuro
programma MA pubblici con cofinanziamento regionale	0,506 Meuro
(programma pubblici finanziati da MA: 33 impianti per complessivi 504 kW)	
- **Solare termico**
Bando per tutti gli Enti Pubblici e aziende distributrici di gas di proprietà comunale, in attuazione dei Decreti Direttoriali n. 100/SIAR/2000 e n. 545/2001/SIAR/DEC del Ministero dell'Ambiente per l'installazione di impianti solari termici per la produzione di calore a bassa temperatura. Il contributo previsto è del 30%. Il bando è scaduto a settembre.

- **Fondi “Energia” (trasferimento D.P.R. 112/98):** **0,66 Meuro**
Decreti efficienza energetica: obiettivi in carico alle aziende distributrici di energia elettrica e gas della Regione (con più di 100.000 utenti):
energia elettrica: 26 ktep
gas metano: 7 ktep.

Complessivamente essi rappresentano il 23% dell'obiettivo della delibera CIPE 137/98 a livello regionale per gli interventi di uso efficiente e razionale dell'energia nei settori civile ed industriale.

Oltre al sostegno finanziario diretto, la Regione può attivarsi per la creazione di regimi di riduzione degli oneri fiscali. Allo stesso modo potrà favorire lo sviluppo di meccanismi di ingegneria finanziaria quali il *project financing*, il *finanziamento tramite terzi* ed il *fondo di garanzia*.

3.2.5 Diffusione dell'informazione e della formazione

Il raggiungimento degli obiettivi di programmazione energetica dipende, in misura non trascurabile, dal consenso dei soggetti coinvolti. La diffusione dell'informazione è sicuramente un mezzo efficace a tal fine. Oltre che per la divulgazione delle informazioni generali sugli obiettivi previsti, è necessario realizzare idonee campagne di informazione che coinvolgano i soggetti interessati attraverso l'illustrazione dei benefici ottenibili dalle azioni previste, sia in termini specifici, come la riduzione dei consumi energetici e delle relative bollette, sia in termini più generali come la riduzione dell'inquinamento e lo sviluppo dell'occupazione.

E' inoltre opportuno la promozione di corsi di formazione rivolti a tecnici dei settori riguardanti attività energetiche come installatori, verificatori, energy managers, operatori per la gestione delle reti.

Nell'ambito delle attività connesse con l'attuazione del presente Piano, dovrà essere verificata la fattibilità della creazione di centri avanzati per la ricerca e la diffusione dell'innovazione tecnologica in campo energetico ed ambientale, con particolare riferimento all'uso efficiente dell'energia nei settori produttivi specifici della Regione.

3.3 Gli strumenti di gestione e controllo

3.3.1 Potenziamento delle strutture regionali in materia di energia

Le funzioni di attuazione, gestione, controllo e verifica della pianificazione energetica regionale richiedono un'adeguata capacità di intervento a livello locale e, quindi, il potenziamento delle strutture regionali competenti in materia energetica. Ciò suggerisce la necessità di istituire, attraverso l'adozione del presente Piano un apposito Comitato tecnico di gestione del Piano, presieduto dall'Assessore delegato all'energia (o suo delegato) e costituito dal Dirigente del Settore Energia, da un Dirigente designato dall'Assessorato all'Ambiente, da un esperto designato dall'ARPACAL, da un esperto giuridico ,nonché da due esperti aventi comprovata e documentata esperienza in materia energetica e conoscenza della realtà socio-economica regionale , designati dal Presidente della Giunta Regionale.

3.3.2 Formazione dei tecnici regionali e degli enti locali

E' opportuno che la struttura tecnica regionale preposta alla gestione del Piano, unitamente a quella degli enti locali più direttamente coinvolti dalle azioni previste, venga messa in grado, attraverso una preliminare attività di aggiornamento e formazione, di gestire e controllare l'attuazione dello stesso Piano e di proporre gli aggiornamenti e le modifiche che eventualmente si rendessero necessarie. A tal fine può essere di notevole utilità l'organizzazione di corsi per un numero limitato di funzionari e tecnici degli uffici preposti.

3.3.3 Verifica del conseguimento degli obiettivi

Le azioni previste dal Piano potranno avere delle ricadute non solo sul sistema energetico ma anche, più in generale, sull'intero sistema socioeconomico. Sarà pertanto necessaria una verifica periodica del conseguimento degli obiettivi del Piano ed un aggiornamento dello stesso da effettuare attraverso:

- il rilievo dei consumi finali nei vari settori economici ed il loro confronto con quelli previsti dal bilancio obiettivo;
- la verifica della realizzazione degli interventi programmati.

Il rilievo dei consumi finali comporta una azione di monitoraggio permanente sul sistema energetico regionale, di cui si deve far carico il Comitato tecnico di gestione del Piano. La verifica degli obiettivi previsti può essere effettuata confrontando, in via preliminare, i valori attesi dei consumi ottenibili interpolando il bilancio obiettivo al 2010 con quelli effettivamente riscontrati. Una variazione significativa di questi valori, o alcuni di essi, comporta la necessità di una revisione delle azioni programmate od in corso di attuazione.