

Parte II

Analisi del sistema energetico

Capitolo 4: Il Bilancio energetico regionale

4 - Introduzione

La soluzione dei molteplici problemi posti da una attività di programmazione energetica, non può trascendere da una conoscenza approfondita del sistema energetico della realtà territoriale indagata, nelle varie sfaccettature disegnate dalle particolarità locali; chiunque abbia intenzione di dare risposta alle pressanti esigenze poste dalla società e dall'economia in termini energetici e, conseguentemente, ambientali, non può agire senza la conoscenza delle variabili quantitative su cui andrà ad operare e con cui dovrà interagire.

Una programmazione efficace ed efficiente, responsabile da un punto di vista economico e sociale, che abbia come primario interesse il progresso del territorio amministrato, deve avere una chiara visione dell'esistente, così come del passato, più o meno recente, in modo da indagare e prevedere quale sarà il futuro, agendo così non di "rimessa", tamponando ciò che è già accaduto, ma proponendo attivamente interventi in grado di indirizzare il territorio sul percorso ritenuto più equilibrato.

Per fare questo, il "programmatore" ha la necessità di uno strumento che gli consenta di ottenere tale visione globale dei fenomeni interessati e tale strumento è il Bilancio Energetico Regionale (B.E.R.). L'elaborazione dei bilanci è richiesta, come è noto, in modo cogente dalla legge 10 del gennaio 1991, ai fini della stesura e della realizzazione dei piani regionali relativi all'uso delle fonti energetiche rinnovabili.

Al riguardo la legge non richiede soltanto la redazione del B.E.R., ma chiede alle regioni di includere nel piano regionale anche:

- l'individuazione dei bacini energetici territoriali;
- la localizzazione e la realizzazione degli impianti di teleriscaldamento;
- l'individuazione di risorse finanziarie da destinare alla realizzazione di nuovi impianti di energia;

- la destinazione delle risorse finanziarie per gli interventi di risparmio energetico, secondo un ordine di priorità relativo alla quantità percentuale e assoluta di energia risparmiata;
- la formulazione di obiettivi secondo priorità di intervento;
- le procedure per l'individuazione e la localizzazione di impianti per la produzione di energia fino a 10 MW elettrici, per impianti installati al

servizio dei settori industriali, agricolo e civile, nonché per gli impianti idroelettrici.

In questo contesto, il B.E.R. esplica la sua insostituibile funzione conoscitiva estrinsecando in un quadro riepilogativo “*quanta*” e che “*tipo*” di energia è stata consumata in un dato periodo di tempo (ad esempio un anno) e “*come*” essa è stata “*prodotta*”, “*reperita*” sui mercati, “*trasformata*” e “*consumata*”, all'interno della regione offrendo un'immagine immediata e sintetica del settore energetico di una data area (regione o intera nazione).

Il B.E.R. offre quindi un quadro di sintesi che permette:

- di seguire l'evoluzione della domanda e dell'offerta di energia attraverso il confronto tra bilanci energetici relativi a diversi anni;
- di fare un confronto con la situazione energetica nazionale evidenziandone diversità e problemi;
- di valutare le interrelazioni con il sistema socio-economico.

In particolare, il confronto tra i bilanci energetici relativi a diversi periodi di tempo permette di seguire l'evoluzione del settore energetico, le sue interrelazioni con la struttura socio-economica e gli effetti di interventi tesi alla sua razionalizzazione, al fine di impostare la “programmazione energetica” a livello nazionale e/o regionale.

La redazione dei B.E.R. porta con se notevoli difficoltà di compilazione, in quanto, per assicurare la sua completa intellegibilità e confrontabilità, dovrebbe rispondere a criteri di uniformità e contare su dati completi e standardizzati, come in realtà non è, a causa dell'insufficienza o dell'assenza di rilevazioni uniformi e tipizzate, e dalla difficoltà a reperire dati sufficientemente disaggregati od attendibili.

Infatti, le principali difficoltà riguardano:

- il ritardo con cui i dati energetici sono resi disponibili;
- la scarsa disaggregazione che viene fatta di questi dati a livello territoriale oltre che settoriale;

- l'elevata frammentarietà dei dati, raccolti con criteri di classificazione che differiscono da ente ad ente, che portano spesso ad avere dati completamente diversi per uno stesso fenomeno energetico;
- la difficoltà ad accedere ad alcuni dati, soprattutto di aziende petrolifere.

Tali difficoltà si ripercuotono inevitabilmente a livello delle singole fonti, avendosi, infatti:

1. mancata rilevazione dell'entità delle importazioni, delle esportazioni e della variazione delle scorte a livello regionale, essendo assenti i dati relativi e portando alla confluenza delle tre variabili nella voce "saldo netto", calcolata come differenza tra produzione ed impieghi di energia proprio come un saldo a pareggio che può anche correggere eventuali errori di stima o di valutazione;
2. non omogeneità dei dati statistici, che spesso aggregano fonti energetiche destinate ad usi od ambiti diversi, giungendo a ricomprendere nelle "perdite di trasformazione e distribuzione" anche prodotti ottenuti nella raffinazione del petrolio, come benzolo o paraffina che non sono prodotti di puro scarto e di cui se ne ignora l'uso o la destinazione finale; l'unica eccezione è rappresentata dai lubrificanti, di cui viene rilevata la vendita a livello regionale dal Bollettino Petrolifero, del M.A.P.;
3. per quanto riguarda i combustibili solidi deve essere posta attenzione al coke metallurgico: i consumi di quest'ultimo vanno considerati al netto del contenuto termico del gas d'altoforno destinato alla cokeria, all'altoforno o alla centrale termoelettrica, aggiungendo al dato così ottenuto il gas di cokeria consumato nel processo di produzione siderurgica. I consumi di coke e carbon fossile sono rilevati dagli Ispettorati del lavoro nelle imprese con più di 50 addetti, considerando i consumi nelle imprese minori o inesistenti o trascurabili, provvedendo comunque a riproporzionare il dato con il rapporto tra il dato nazionale e quello indicato nel Bilancio Energetico Nazionale. Inoltre va segnalata: la necessità di distinguere tra coke metallurgico ed il coke di petrolio ottenuto in raffinazione, e la destinazione al "civile" della legna per combustibile;
4. ancora, per i derivati petroliferi non si hanno informazioni su alcuni settori (G.P.L. e benzina per l'agricoltura, olio combustibile sempre per usi agricoli e per usi civili),

do avendo così stimare il dato confrontandolo con le percentuali di uso a livello nazionale. In particolare:

- il Bollettino Petrolifero riporta le vendite di G.P.L. suddivise per regione, ma non i quantitativi importati e nazionalizzati direttamente dai consumatori, dato disponibile solo a livello nazionale, costringendo a riproporzionare il dato regionale perché ricomprenda anche tali quantitativi. Per gli usi industriali si fa riferimento alle rilevazioni dell'Ispettorato del Lavoro, mentre per il quantitativo destinato al settore trasporti l'Unione Petrolifera rileva gli impianti di distribuzione e le vendite medie per impianto con riferimento alla quantità totale segnalata nel Bilancio Energetico Nazionale; per sottrazione dal dato totale dei consumi degli altri settori si ottiene la differenza imputabile al settore civile.
- Anche per le benzine (super e senza piombo), il Bollettino Petrolifero riporta le vendite per regione, a cui deve essere sottratta la quota destinata all'agricoltura per ottenere il dato di utilizzo nei trasporti.
- Il Bollettino Petrolifero rileva i consumi per regione del gasolio per l'agricoltura, i trasporti e per il settore civile; dal settore civile vanno tolti i consumi nelle centrali termoelettriche e nelle industrie, facendo riferimento, per quest'ultimo dato, agli Ispettorati del lavoro. Per ogni tipo di carburante si fa comunque riferimento alle quantità vendute, essendo in pratica impossibile qualsiasi riferimento alle quantità effettivamente consumate in regione, soprattutto in riguardo alla rete autostradale.
- Per l'olio combustibile si incontrano notevoli difficoltà dovute alla discordanza tra il dato rilevato nel Bollettino Petrolifero e quello degli Ispettorati del Lavoro, andando ad approssimare per eccesso il dato più vicino a quello riportato nel Bilancio Energetico Nazionale. Se si adotta il dato del Bollettino Petrolifero, da questo vanno tolti i consumi agricoli e civili, mentre se ad essere adottato è il quantitativo rilevato dagli Ispettorati del Lavoro, va tolto il quantitativo destinato alla produzione di elettricità nelle centrali termiche e nelle industrie.
- Per il gas naturale la SNAM rileva solo le forniture all'ENEL., dovendo fare riferimento ai dati dell'ENEL. stesso per conoscere i consumi di gas naturale da parte degli autoproduttori, per giungere al totale degli usi per la produzione di energia elettrica da sottrarre agli usi industriali.

- Dai consumi di energia elettrica vanno tolti i consumi del settore energetico, considerato come settore a se stante e comprendente i consumi per la trasformazione di fonti di energia negli altiforni, nelle centrali elettriche, nelle cokerie, nell'estrazione di carbone, petrolio e metano, ricorrendo a particolari convenzioni per raggiungere i dati definitivi. Per le cokerie si considerano i consumi di gas di cokeria e di altoforno più il consumo calorifico di cokeria, inteso come differenza tra input in termini calorifici nella cokeria ed output della stessa sempre in termini calorifici. Per i derivati petroliferi si fa riferimento ai consumi, al netto dei quantitativi per autoproduzione di energia elettrica, ai consumi di gas residui di raffineria e di olio combustibile; proprio per l'energia elettrica sono compresi i consumi nelle raffinerie, nelle industrie estrattive, nelle officine del gas, nelle cokerie e nel settore elettrico. A questi dati si aggiungono i consumi per i trasporti fluidi in oleodotti e gasdotti, l'energia elettrica destinata ai pompaggi e quella relativa ai servizi ausiliari alla produzione della stessa.
- I derivati petroliferi ed il gas naturale utilizzati in usi non energetici, e cioè come materie prime in processi chimici, vengono rilevati, per i secondi, dalla SNAM, mentre per i primi si proporziona alla capacità produttiva regionale il dato rilevato nel Bilancio Energetico Nazionale.
- In ultimo, sono da considerare come voce a se, come forma indiretta di esportazione, i bunkeraggi, intesi come fornitura di carburanti a navi ed aerei operanti su rotte internazionali.

La redazione del bilancio presenta quindi non pochi problemi, sia nel reperimento del materiale statistico e delle serie storiche, sia nell'adozione di particolari convenzioni per ovviare all'assenza dei primi, in modo da stimare coerentemente quantità sconosciute o solo parzialmente osservabili.

Le difficoltà non si limitano tuttavia solo ai dati: si estendono anche alla conversione del contributo energetico delle diverse fonti in una misura comune e facilmente confrontabile, così da rendere uniforme e facilmente interpretabile il contenuto del bilancio stesso.

Per aggregare i dati quantitativi delle varie fonti energetiche si fa ricorso ad una operazione di conversione attraverso la quale le unità di misura delle varie fonti energetiche sono sostituite con una unità comune che permette la loro aggregazione a livello globale. Le unità più comunemente utilizzate per elaborare bilanci energetici sono:

la caloria (o i suoi multipli, in particolare la teracaloria), la tonnellata equivalente di carbone (tec) e la tonnellata equivalente di petrolio (tep¹).

La trasformazione delle diverse fonti di energia in calore viene inoltre effettuata partendo da poteri calorifici inferiori (scelta ritenuta più corretta di quella dei poteri calorifici superiori nei quali sono comprese le calorie di condensazione del vapore acqueo che si

forma durante la combustione), e cioè quella quantità di energia estraibile sotto forma di calore da una unità fisica del combustibile considerato. Con riferimento ai coefficienti di conversione ufficialmente adottati si ha:

Tab. 4.1 – Combustibili solidi		
	p.c.i. kcal/Kg	t.e.p.
Combustibili vegetali	2.500	0,25
Carbone fossile nazionale (variabile)	Circa 4.000	0,40
Carbone estero	7.400	0,74
Agglomerati di carbone	7.500	0,75
Lignite picea	4.300	0,43
Lignite xiloide e torbosa al 20% di umidità	2.500	0,25
Mattonelle di lignite	4.800	0,48
Carbone di legna	7.500	0,75
Coke di cokeria	7.000	0,70
Coke da gas	6.400	0,64
Coke di petrolio	8.300	0,83
Altri prodotti dist. carb.(variabile)	Circa 9.000	0,90

Tab. 4.2 – Combustibili liquidi		
	p.c.i. kcal/Kg	t.e.p.
Condensati petroliferi	10.600	1,06
Petrolio grezzo e residui	10.000	1,00
Semilavorati della petrolchimica	10.400	1,04
G.P.L.(Gas di petrolio liquefatti)	11.000	1,1
Distillati leggeri	10.400	1,04
Benzine	10.500	1,05
Carburante per turboreattori	10.400	1,04
Petrolio(Kerosene)	10.300	1,03
Gasolio	10.200	1,02
Olio combustibile	9.800	0,98
Altri prodotti petroliferi(variabile)	Circa 6.500	0,65
Gas di raffineria	12.000	1,20
Prodotti petroliferi non energetici	4.395	0,4395

Tab. 4.3 – Combustibili gassosi		
	p.c.i. kcal/mc	t.e.p.

¹La tonnellata equivalente di petrolio si può definire come una unità standardizzata assimilabile a una tonnellata di petrolio, basata su un contenuto calorico inferiore ben determinato (10 milioni di kcal), che esprime la quantità di energia, sotto forma di calore, ottenibile da una unità di quantità fisica di ciascuna fonte di energia attraverso l'utilizzo di tecnologie.

Gas naturale	8.250	0,825
Gas di cokeria	4.250	0,425
Gas d'officina	4.250	0,425
Gas d'altoforno	900	0,90
	kcal/kg	t.e.p.
Gas residui di raffineria	12.000	1,20
Gas residui di processi chimici(calcolati in peso equiv.)	2.500	0,25

Fonte: Enea per tutte e tre le tabelle.

Come si può notare il valore assunto dal p.c.i. delle varie fonti è estremamente variabile, e gli stessi dati riportati in tabella sono da considerare come valori medi

standardizzati ed uniformemente accettati, in quanto le caratteristiche fisico-chimiche di ogni tipologia di carburante, anche la semplice differenza di provenienza geografica può far abbassare od innalzare il p.c.i.; ad esempio, per l'olio combustibile usato nelle centrali, il diverso contenuto di zolfo, oltre ad incidere sulle emissioni di inquinanti, varia il potere calorifico.

Discorso per certi versi analogo va impostato per l'energia elettrica, in quanto, considerando un'efficienza media delle centrali di trasformazione pari al 39%, il kWh ha una resa calorica all'utenza finale di circa 860 kcal, ma per produrlo servono invece circa 2.200 kcal. Nella redazione del Bilancio Energetico Regionale l'energia elettrica viene perciò contabilizzata con il valore convenzionale di 2.200 kcal/kWh nelle trasformazioni primarie, mentre negli usi finali viene contabilizzata a 860 kcal/kWh per tenere in conto le perdite di trasformazione.

Per tentare di ovviare alle varie difficoltà di compilazione e di confrontabilità, l'ENEA ha predisposto, nell'ambito della metodologia utilizzata per il proprio Sistema Informativo Energetico Regionale (S.I.E.R.), un modello di Bilancio, le cui caratteristiche fondamentali vengono illustrate nel paragrafo 4.1 seguente.

4.1-II Bilancio Energetico Regionale

Il Bilancio Energetico Regionale (B.E.R.) è costituito da un modello di contabilità energetica che descrive la formazione delle disponibilità (offerta di energia) e degli impieghi (domanda)² di fonti energetiche che si realizza in un dato periodo di tempo (anno) nel sistema economico e sociale osservato (regione). In particolare, il B.E.R. consente:

- la descrizione completa e omogenea di tutte le operazioni di trasformazione dell'energia;
- il calcolo di alcuni coefficienti tecnici, specie quelli relativi alle trasformazioni di energia;
- una base per l'analisi dei consumi e per lo studio del risparmio energetico;
- un valido collegamento con i dati macroeconomici;
- un collegamento con le statistiche economiche in cui i prezzi si riferiscono sempre a quantità reali.

Il patrimonio informativo che un B.E.R. fornisce, permette di effettuare due tipologie di analisi, note comunemente in letteratura come analisi strutturale e analisi di impatto o previsionale.

Le tecniche di analisi strutturale vanno dalla semplice illustrazione delle equazioni utilizzate per la redazione del B.E.R., al calcolo di rapporti o di altri parametri caratteristici, che vengono impiegati per costruire graduatorie dei settori produttivi o per effettuare confronti territoriali o temporali utili ad evidenziare gli aspetti specifici dell'economia osservata.

²La domanda di energia è misurata al livello di consegna agli utilizzatori nei singoli settori di consumo. Essa esclude dunque le perdite e i consumi del settore energetico, mentre include le perdite che si verificano negli apparecchi utilizzatori per ottenere calore, forza motrice, ecc..

Nelle analisi di impatto, questo modello, si presta ad essere utilizzato per valutare l'effetto prodotto da manovre di politica economica, che operano facendo variare direttamente le componenti dei consumi finali energetici (un programma di investimenti per introdurre tecnologie energy-savings, per esempio), o per effettuare esercizi di simulazione a scopo previsivo.

Il B.E.R. per rispondere alle esigenze conoscitive e per essere uno strumento utile per chi deve prendere decisioni e operare nel settore dell'energia deve essere:

- disponibile tempestivamente;
- elaborabile con facilità;
- disaggregato in misura sufficiente per fornire un quadro significativo della situazione energetica regionale e della sua dinamica;
- integrabile e confrontabile con altri bilanci energetici regionali e/o con il Bilancio Energetico Nazionale così da costituire anche uno strumento di base conoscitivo per aree interregionali.

Prima di descrivere la struttura del B.E.R., occorre preliminarmente operare alcune scelte che condizionano la significatività dello stesso. Queste scelte riguardano:

- la struttura e l'articolazione delle poste che concorrono a costituire le disponibilità e gli impieghi;
- le fonti energetiche da contabilizzare;
- i coefficienti da adottare per rendere "omogenee" e quindi sommabili fra di loro le diverse fonti di energia.

In ogni caso il B.E.R. è compilato nel rispetto delle equivalenze tra l'energia immessa e l'energia ricavata, quest'ultima integrata con le perdite e i consumi avvenuti nella fase di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione ed utilizzo della stessa, cercando, inoltre, di rimanere il più possibile aderente ai propri obiettivi fondamentali, che nell'ambito della programmazione energetica regionale sono strettamente legati alla struttura dei legami sottesi alla formazione della domanda e dell'offerta di energia e possono riassumersi in:

- obiettivo conoscitivo: sotto il profilo quantitativo e di individuazione dei flussi energetici in trasformazione ed in trasferimento;

- obiettivo interpretativo: consentendo lo studio delle correlazioni esistenti tra le variabili energetiche e socio-economiche tali da documentare eventuali analisi e supportare scelte di intervento.

Tra i due obiettivi si può individuare un “verso” di utilizzazione, essendo il primo funzionale al secondo nel supportare le successive decisioni politiche che, per trovare ambito di applicazione responsabile hanno la necessità di poggiare sulla più ampia disaggregazione delle poste, in modo da poter analizzare in maggior dettaglio i vari settori in entrata e di impiego finale.

4.2-La struttura generale del B.E.R.

Da un punto di visto pratico, il bilancio energetico regionale è costituito da una matrice unica composta da tre sezioni.

La prima sezione (in cui è riportata l’offerta delle fonti energetiche primarie e derivate) evidenzia la *disponibilità* di fonti energetiche per il territorio considerato.

Una seconda sezione è costituita dal sistema della *trasformazione* delle fonti primarie in prodotti energetici; qui si computano le quantità di fonti in ingresso, le perdite di trasformazione, i consumi dei processi e le uscite dei prodotti finali destinati al consumo.

La terza sezione è costituita dal sistema dei *consumi finali*; qui confluiscono tutte le forme di prodotti energetici (primarie e derivate) che vanno ad essere impiegate nei settori produttivi, residenziale, terziario e trasporti.

Nella matrice dei consumi finali appare anche una sottosezione in cui vengono separati gli impieghi non energetici delle fonti di energia, ovvero gli impieghi in qualità di materie prime che entrano nella produzione.

La matrice comprendente il B.E.R nel suo complesso è strutturata in modo che tutta l’informazione disponibile, rappresentata da dati organizzati in un modello di tipo uniregionale, sia memorizzata in una matrice unica all’interno della quale vengono costruite alcune sottomatrici rettangolari riferite alle seguenti classi omogenee di fonti energetiche:

- solidi;
- liquidi;

- gassosi;
- energia elettrica.

Nel B.E.R. viene confrontata per ogni fonte energetica la rispettiva disponibilità (poste attive) con i relativi impieghi (poste passive), in modo tale da ottenere l'identità fondamentale di un bilancio energetico caratterizzata dall'uguaglianza tra disponibilità ed impieghi.

Le **poste attive** (disponibilità) sono individuate da:

- produzione;
- saldo in entrata;

- saldo in uscita;
- variazione delle scorte a livello primario.

Le **poste passive** (impieghi) sono individuate da:

- trasformazioni;
- bunkeraggi;
- consumi e perdite del settore energetico;
- usi non energetici (consumi finali non energetici);
- usi energetici (consumi finali energetici).

Nel seguito viene descritta in dettaglio la struttura del B.E.R. dal lato delle "righe" e delle "colonne" delle matrici.

Le righe

Le righe di ciascuna sottomatrice rappresentano le voci della formazione delle disponibilità (o risorse), delle trasformazioni e degli impieghi finali. Gli aggregati presenti in ogni sottomatrice rappresentano le voci logiche generali (poste attive e poste passive) organizzate secondo un modello gerarchico con "relazione di padre-figlio".

Lo schema di bilancio è costituito da alcune parti principali:

1. RISORSE

Questo aggregato costituisce il perno del bilancio e rappresenta, la quantità di energia disponibile per i consumi energetici e non energetici all'interno del territorio. La sezione delle risorse si compone di tre righe:

- a) *Produzione*. Questa voce indica la quantità di energia effettivamente prodotta sul territorio regionale; comprende sia la produzione primaria³ che quella secondaria⁴.
- b) *Saldo in entrata*. Questa voce indica l'acquisto da altre regioni o da paesi esteri di fonti energetiche e la loro introduzione nel territorio regionale ad esclusione dei transiti, in particolare per gasdotto e oleodotto.
- c) *Variazioni delle scorte*. Questa voce indica la differenza tra le quantità di fonti di energia esistenti presso il sistema primario all'inizio e alla fine del periodo considerato. Il segno positivo (+) indica un prelevamento dalle scorte e dunque un aumento delle risorse; il segno negativo (-) una costituzione di scorte e quindi una diminuzione delle risorse.

2. TRASFORMAZIONI

Questo aggregato comprende le unità produttive che attuano la produzione o la trasformazione di fonti di energia. Questa parte assicura il collegamento tra la parte "risorse" e la parte "impieghi". L'attività di trasformazione si compone di tre righe:

- a) *Ingressi*: indica i quantitativi di fonti energetiche primarie e/o secondarie che entrano (input) nei diversi impianti⁵ di trasformazione per ottenere fonti energetiche derivate (secondarie).
- b) *Perdite*: indica le perdite di fonti energetiche insite nel tipo di processo tecnologico di trasformazione utilizzato.

³Per **produzione primaria** si intende l'estrazione di energia dalla natura (carbone fossile, lignite, petrolio greggio, gas naturale, geotermia, biomasse, energia radiante solare, ecc.). Viene considerata come produzione primaria anche l'energia elettrica prodotta da apporti naturali (di origine idraulica, di origine nucleare, di origine geotermica) e da fonti non convenzionali quali: fotovoltaico, eolico, ecc..

⁴Per **produzione secondaria** si intendono i quantitativi di energia ottenuti dalle fonti primarie in seguito ai processi di trasformazione. e comprende:

- *derivati del carbone*: coke da cokeria, gas di cokeria, gas d'altoforno e altri prodotti da carbone non energetici;
- *derivati del petrolio*: olio combustibile, gasolio, benzine, distillati leggeri, gas di petrolio liquefatti, carboturbo, petrolio da riscaldamento, gas di raffineria e altri prodotti petroliferi;
- *derivati del gas*: gas d'officina;
energia elettrica: energia elettrica, misurata ai morsetti, prodotta da centrali elettriche attraverso la trasformazione di fonti primarie e/o secondarie.

c) *Uscite*: indica il risultato del processo di trasformazione e corrisponde alla produzione di prodotti derivati.

d) *Consumi e perdite del settore energia*.

Questo aggregato indica i consumi propri di fonti di energia dovuti al funzionamento degli impianti di trasformazione o di autoproduzione ed alle perdite di trasporto e distribuzione all'utente finale. In tale aggregato compaiono consumi di energia per:

⇒ *Produzione e distribuzione di energia elettrica* (per il funzionamento dei servizi ausiliari delle centrali elettriche);

⇒ *Perdite sulle reti* (dovute al trasporto e alla distribuzione dell'energia elettrica e del gas naturale);

⇒ *Produzione di energia elettrica* (saldo di pompaggio). Le perdite di pompaggio, cioè il saldo fra l'energia elettrica assorbita dal pompaggio e quella prodotta in seguito al pompaggio, vengono considerate come un consumo proprio dell'impianto di produzione e non come un'attività di trasformazione dell'energia elettrica (poiché la natura del prodotto non viene modificata).

⇒ *Cokerie e officine del gas* (consumo per il funzionamento degli impianti delle cokerie e delle officine del gas);

⇒ *Estrazione di petrolio e gas naturale* (consumo per il funzionamento degli impianti di estrazione);

⇒ *Oleodotti e gasdotti* (quantitativi consumati nelle stazioni di compressione e pompaggio degli oleodotti e gasdotti);

⇒ *Raffinerie di petrolio*.

3 NON TRASFORMATE

Questa voce indica i quantitativi di fonti di energia che non entrano nel processo di trasformazione.

4. TOTALE DISPONIBILE

Questa voce indica le quantità di fonti energetiche utilizzabili in ambito territoriale e corrisponde alla somma dei consumi interni (energetici e non

⁵Gli impianti di trasformazione presi in considerazione sono: *centrali elettriche, carbonaie, agglomerazioni, cokerie, altoforno, officine del gas, raffinerie e altri impianti non classificabili nei precedenti*.

energetici), dell'autoconsumo e perdite del settore energetico, delle esportazioni e dei bunkeraggi internazionali.

5. BUNKERAGGI

Questa voce indica i rifornimenti (marittimi e aerei) di fonti energetiche fatti ad operatori esteri in ambito territoriale. I bunkeraggi sono assimilati al consumo originato dalla presenza di determinate strutture produttive e sono inclusi nel settore dei trasporti.

6. SALDO IN USCITA

Questa voce indica le fonti energetiche in uscita dal territorio (vedere quanto descritto alla voce "Saldo in entrata").

7. DISPONIBILITÀ INTERNA

Questa voce indica la quantità di fonti di energia messa a disposizione dell'utente finale. Tale disponibilità risulta dalla somma degli usi non energetici e degli usi energetici.

8. USI NON ENERGETICI

Questo aggregato indica le quantità di fonti energetiche, utilizzate come materia prima nei processi industriali nei settori della Chimica, Petrolchimica ed altre branche di consumo a fini non energetici.

9. USI ENERGETICI (Consumo finale energetico)

Questo aggregato indica l'energia fornita all'utente finale per tutti gli impieghi energetici. A questo proposito, si distinguono i consumi finali di fonti energetiche nei quattro macrosettori "Agricoltura e Pesca", "Industria", "Civile" e "Trasporti", per ciascuno dei quali, come evidenziato nella tabella che segue, si considera una suddivisione in branche.

Tab. 4.4 - Classificazione dei consumi finali energetici nei B.E.R.						
MACROSETTORI						
BRANCHE	Agricoltura e Pesca	Industria	Civile		Trasporti	
	Agricoltura	Estrattiva	Usi domestici:	<i>Consumi delle famiglie escluso i combustibili per il trasporto individuale</i>	Ferrovie:	<i>consumo delle ferrovie e dei trasporti urbani elettrici</i>
	Pesca	Alimentari e Tabacchi				
	Totale	Tessile e confezioni				
		Carta e cartotecnica	Terziario:	<i>Consumi dell'artigianato del commercio e dei servizi</i>	Stradali:	<i>quantitativi di fonti energetiche acquistati dai possessori di veicoli stradali, e consumati per la trazione</i>
		Chimica				
		Petrochimica				
		Materiali da costruzioni	Pubblica Amministrazione			
		Vetro e ceramica				
		Siderurgia				
		Metalli non ferrosi	Totale		Navigazione aerea:	<i>forniture per il fabbisogno del traffico aereo nazionale</i>
		Meccanica				
		Altre Manifatturiere				

		Costruzioni			Navigazione interna:	<i>consumi per la navigazione da cabotaggio e da diporto</i>
		Totale			Totale	

Le colonne

Le colonne di ciascuna sottomatrice energetica individuano le fonti energetiche che vengono prese in considerazione per la costruzione del B.E.R. Si fa riferimento sia alle fonti naturali di energia primaria, quali l'energia idrica, il calore terrestre, i combustibili solidi, gli idrocarburi liquidi e gassosi, i combustibili nucleari, sia a quelle secondarie ottenute per trasformazione delle fonti primarie, come il gas d'officina, di cokeria e d'altoforno, i prodotti di raffinazione del petrolio, il coke da

cokeria e da gas, il carbone di legna e l'energia elettrica. La rilevazione statistica viene applicata alle fonti energetiche che hanno una particolare rilevanza economica in quanto oggetto di scambi e/o autoconsumi sostitutivi degli acquisti sul mercato.

Le sottomatrici che compongono il B.E.R. sono riferite alle classi omogenee di fonti energetiche (solidi, liquidi, gassosi, energia elettrica, fonti rinnovabili). Ogni sottomatrice riporta nelle colonne la disaggregazione delle voci che compongono la classe omogenea.

Tab. 4.5 - Le sottomatrici che compongono i B.E.R.				
Fonti Solide	Fonti Liquide	Fonti Gassose	Fonte Energia Elettrica	Fonti Rinnovabili
Carbone da legna	Petrolio greggio	Gas naturale	Energia idraulica	Mini e microidraulica
Carbone fossile	Olio combustibile	Gas manifatturato	Energia nucleare	Campi Eolici
Lignite	Gasoli	Gas di cokeria	Energia geotermica	Utenze eoliche isolate
Coke da cokeria	Virgin nafta	Gas d'altoforno	Totale en. primaria	Campi fotovoltaici
Legna	Benzine	Altri prodotti gassosi	Energia termoelettrica	Utenze fotovoltaiche isolate
Altri prodotti solidi	Carboturbo	Totale gassosi	Energia elettrica	Utenze fotovoltaiche cittadine concentrate
Totale solidi	Petrolio da riscaldamento			Rifiuti solidi urbani
	Gas petrolio liquefatto			Combustibili derivati da colture energetiche
	Altri prodotti petroliferi			Solare termico
	Totale liquidi			Geotermia a bassa entalpia
				Sottoprodotti e residui di coltivazioni
				Residui lav. ind. del legno e alimentare
				Biogas da deiezioni animali
				Totale rinnovabili

I bilanci delle classi omogenee di fonti, pur presentando dati riguardanti fonti diverse, hanno forma analoga. Essi presentano, infatti, la stessa struttura delle righe, ma con una intestazione delle colonne, come è logico, diversa. Il bilancio energetico regionale non

viene infatti praticamente mai presentato nella matrice unica, in quanto sarebbe illeggibile, anzi per facilitare la comprensione delle variabili e dei dati interessati vengono spesso realizzate forme sintetiche e compatte dello stesso, come quella presentata di seguito, in modo da poter avere un quadro immediato della situazione senza dover analizzare subito la disaggregazione completa delle poste.

4.2.1 - La versione compatta del B.E.R.

Un modo sintetico ed efficace di rappresentare il B.E.R. è costituito dalla sua versione compatta (B.E.R. di sintesi). Il Bilancio energetico di sintesi è il risultato

dell'aggregazione delle fonti energetiche prese in considerazione nella versione integrale del B.E.R. in quattro classi omogenee di fonti energetiche e dell'eliminazione delle duplicazioni dovute all'attività di trasformazione. In questo modello ogni fonte aggregata comprende sia vettori energetici primari che secondari. In particolare:

- la voce “*combustibili solidi*” comprende: carbone fossile, lignite, coke di cokeria, gas di cokeria, gas d'altoforno e altri prodotti solidi;
- la voce “*petrolio*” comprende: il petrolio greggio, olio combustibile, gasolio, distillati leggeri, benzine, carboturbo, petrolio da riscaldamento, G.P.L., gas di raffineria e altri prodotti petroliferi;
- la voce “*gas*” comprende il gas naturale e il gas d'officina;
- la voce “*rinnovabili*” comprende la legna, il carbone da legna e l'energia elettrica prodotta da fonte idraulica, nucleare e geotermica;
- la voce “*energia elettrica*” comprende il saldo in entrata ed in uscita e l'energia elettrica all'utenza finale.

La struttura del B.E.R. di sintesi si presenta nel seguente modo:

Tab. 4.6 - Struttura del B.E.R. di sintesi						
	SOLIDI	PETROLIO	GAS	RINNOVABILI	EN. EL.	TOTALE
1) Produzione						
2) Saldo in entrata						
3) Saldo in uscita						
4) Var. delle scorte						
5) Cons. interno lordo						
6) Cons. e perdite settore energia						
7) Trasformazione in en. Elettrica						
8) Bunkeraggi						
9) Usi non energetici						
10) Tot. Impieghi finali						
11) Agricoltura e Pesca						
12) Industria						
13) Civile						
13.1 Domestico						
14) Trasporti						

Come si può vedere dalla compattezza e dalla semplicità della tabella precedente, la presentazione di un tale schema si rivela spesso estremamente utile, quando non indispensabile, se si vuole avere un primo quadro di insieme della situazione, lasciando ad un momento successivo l'analisi del bilancio vero e proprio, che rimane comunque insostituibile per completezza d'esposizione ed esaustività.

4.3 - L'offerta di energia della Regione Calabria

L'offerta di energia relativa ad un territorio è rappresentata dalla disponibilità interna delle varie tipologie di fonti, cioè il quantitativo di ciascuna fonte che si rende disponibile per l'utilizzo diretto nei vari usi, energetici e non energetici. Tale disponibilità interna può derivare sia direttamente attraverso il ciclo di produzione e di importazione delle varie fonti, sia attraverso il passaggio intermedio del processo di trasformazione, teso a trasformare le varie fonti primarie e secondarie in altre forme di energia.

L'analisi verterà appunto su tale impostazione, iniziando dalla produzione primaria fino ad arrivare alla disponibilità interna, passando per l'osservazione dell'industria energetica.

4.3.1 - La produzione primaria

L'analisi relativa a questa voce verrà effettuata, così come per le importazioni ed esportazioni, per le trasformazioni e per la disponibilità interna, per tipologia di fonti: solidi, liquidi, gassosi ed energia elettrica.

Prima, però, può essere utile dare un primo e sintetico sguardo di insieme alla produzione primaria di energia, che, nel periodo considerato (1990-1999), è risultata quella riportata nella seguente tabella 4.7.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Δ%
Combustibili solidi[^]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prodotti petroliferi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gas naturale	1.422	1.369	1.703	1.779	2.145	2.113	2.010	1.833	1.728	1.582	11,3
Rinnovabili	96	285	126	208	281	179	379	250	260	232	141,7
<i>Legna</i>	30	24	26,3	26,5	35	34	32	31	34	39	30
<i>En. elettrica*</i>	66	261	99,4	181	246	145	347	219	226	193	192,4
Totale	1.518	1.654	1.828	1.987	2.426	2.293	2.388	2.083	1.988	1.814	19,5

Fonte: ENEA

[^] La legna è inclusa tra le rinnovabili

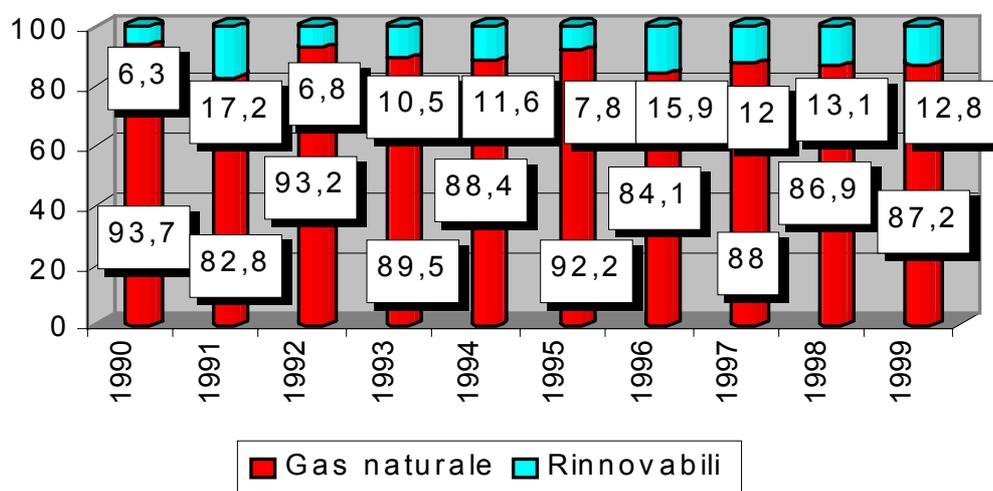
*Energia elettrica da fonte idraulica; dal 1998 l'energia elettrica è prodotta anche da altre fonti rinnovabili

N.B. : Per l'approssimazione in ktep, non sempre i totali coincidono all'unità con i parziali

Come si può notare dai dati precedenti, nella Regione si registra solo una produzione primaria di energia da gas naturale e da fonti rinnovabili, in particolare di energia elettrica da fonte idraulica, mentre risulta completamente assente la produzione di petrolio e di

carbone fossile. 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 (v. Fig. 30). 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 raddoppiato il proprio peso sul totale.

Fig. 4.1 – Regione Calabria: peso delle varie tipologie di fonti sul totale della produzione primaria (%)



4.3.1.1 - Combustibili solidi

La Regione Calabria non registra produzione di combustibili solidi, a causa dell'assenza di giacimenti carboniferi. L'unica produzione primaria interna di fonti solide è rappresentata dalla legna che, tuttavia, ai fini del presente Studio, viene inclusa tra le fonti rinnovabili e sarà, quindi, analizzata nel successivo paragrafo 5.1.4.

4.3.1.2 – Prodotti petroliferi

Nella Regione Calabria non si è registrata, nel corso del periodo considerato, alcuna attività di estrazione di petrolio greggio.

4.3.1.3 - Combustibili gassosi

La produzione primaria di gas naturale registra, nel periodo considerato, un aumento dell'11,3% (v. Tab. 4.8).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Gas naturale	1.422	1.369	1.703	1.779	2.145	2.113	2.010	1.833	1.728	1.582

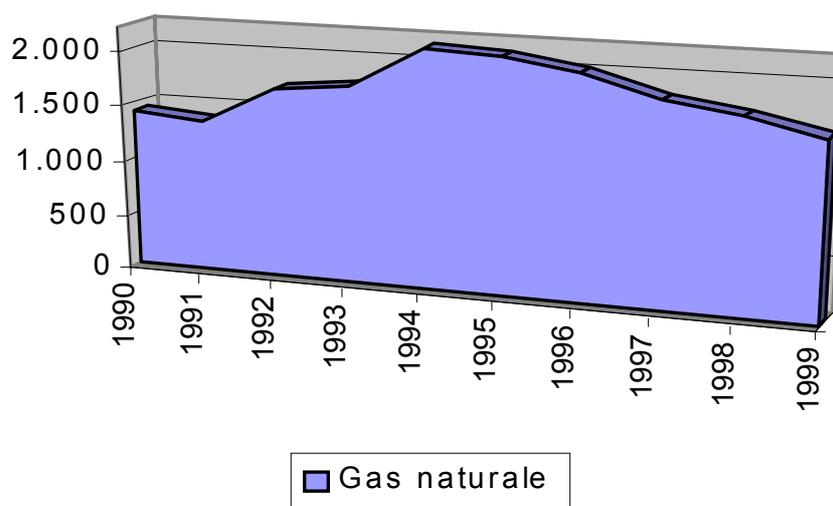
Fonte: ENEA

La dinamica interperiodale denota un trend complessivamente crescente ma caratterizzato da sensibili oscillazioni.

Partendo dal valore registrato nel 1990, pari a 1.422 ktep, l'anno successivo si registra una diminuzione del 3,7% in corrispondenza del minimo del periodo. Dal 1992 al 1994 si verifica, invece, un incremento complessivo del 26%, fino al raggiungimento del valore massimo di 2.145 ktep. Dal 1995 fino alla fine del periodo si assiste ad una nuova e continua diminuzione, con un decremento dei volumi di gas naturale estratti pari al 26,2% rispetto al 1994.

Il grafico successivo (Fig. 4.2) mostra l'andamento registrato nel periodo 1990 – 1999.

Fig. 4.2 – Regione Calabria: dinamica della produzione primaria del gas naturale (ktep)



I numeri indice della produzione primaria di gas naturale sono riportati nella sottostante tabella 4.9.

Tab. 4.9 – Regione Calabria: produzione primaria di gas naturale - Numeri indice (1990=100)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Produzione	100	96,3	119,8	125,1	150,8	148,6	141,4	128,9	121,5	111,3

Fonte: ENEA

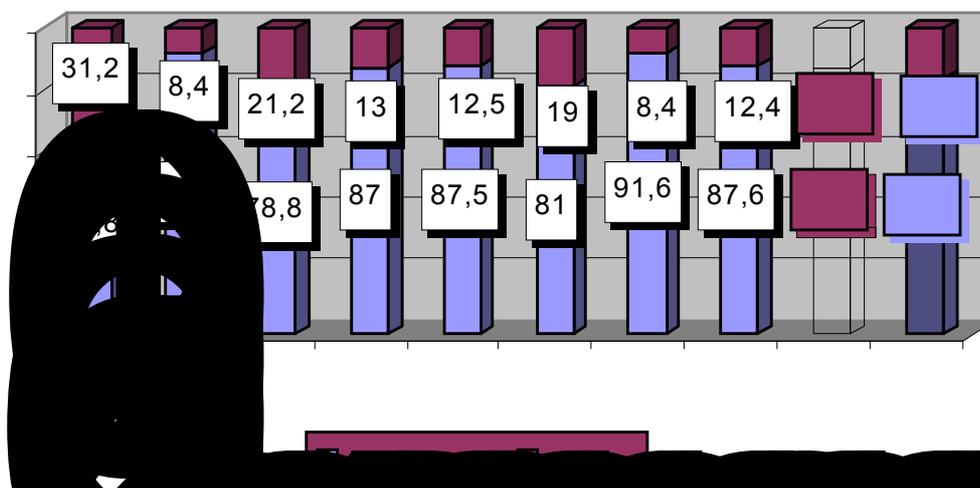
Il trend delineato ha avuto, quale naturale conseguenza, la riduzione del peso della produzione di gas naturale sul totale della produzione primaria, che è infatti diminuito dal 93,7% del 1990 all'87,2% del 1999 (v. Fig. 4.1).

4.3.1.4 - Rinnovabili

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, come si osserva dal seguente grafico, 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.

Fig. 4.3 – Regione Calabria: peso della legna e dell'energia elettrica sul totale della produzione primaria da fonti rinnovabili - (%)

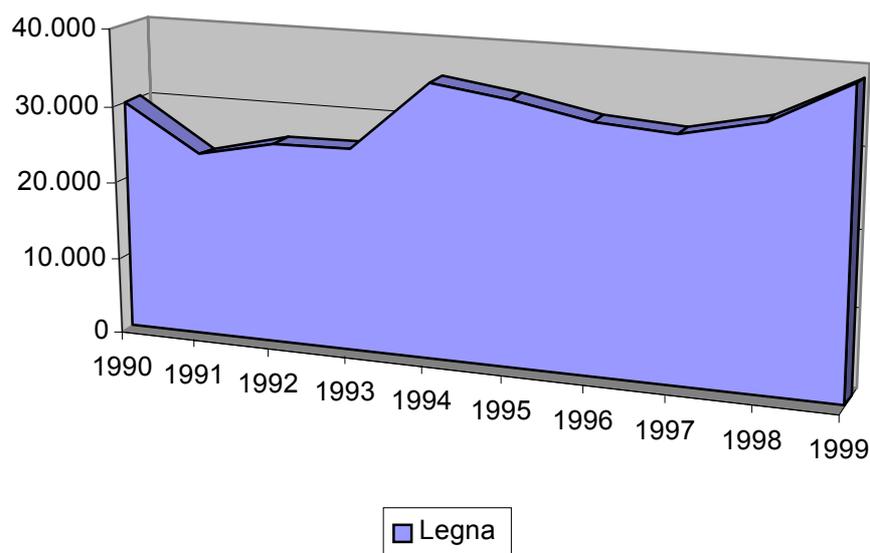


L'osservazione della dinamica riportata nella seguente tabella 4.10 consente, infatti, di evidenziare la crescita, anche se non continua, della produzione di legna nel periodo considerato, che registra il suo massimo valore proprio nel 1999, quando si verifica una produzione primaria complessiva di 38.913 tep, contro le 23.934 tep del 1991, anno in cui si registra il minimo del periodo. In ogni caso, 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.

Tab. 4.10 – Regione Calabria: produzione primaria di legna – tep										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Legna	30.120	23.934	26.305	26.462	35.535	34.072	32.067	31.575	33.753	38.913
Numeri Indice (1990=100)										
Legna	100	79,5	87,3	87,9	118,0	113,1	106,5	104,8	112,1	129,2

Fonte: ENEA

Fig. 4.4 – Regione Calabria: dinamica della produzione primaria di legna - (tep)



La produzione primaria di energia elettrica in Calabria fa perno su una struttura di impianti idroelettrici come descritta nella seguente tabella 4.11.

Tab. 4.11 - Regione Calabria: potenza efficiente* lorda** degli impianti idroelettrici										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ENEL										
n° impianti	15	15	15	16	16	19	16	17	17	17
MW	629	628	628	665	665	690	690	711	711	711
Dimensione Media impianto -MW	41,9	41,9	41,9	41,6	41,6	36,3	43,1	41,8	41,8	41,8
Az. Municipalizzate										
n° impianti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dimensione Media impianto -MW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altre imprese										
n° impianti	2	3	3	5	4	4	4	5	5	6
MW	2	3	4	5	5	4	4	4	4	4
Dimensione Media impianto -MW	1	1	1,3	1	1,3	1	1	0,8	0,8	0,7
Autoproduttori										
n° impianti	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
MW	..	..	..	..	..	..	1	1	-	-
Dimensione Media impianto -MW	..	..	..	..	..	..	1	1	-	-
Totale										
n° impianti	18	19	19	22	21	24	21	23	22	23
MW	631	631	632	670	670	694	695	716	715	715
Dimensione Media impianto -MW	35	33,2	33,3	30,5	31,9	28,9	33,1	31,1	32,5	31,1

Fonte: ENEL - *Potenza massima elettrica possibile per una durata di funzionamento uguale o superiore a quattro ore e per la produzione esclusiva di potenza attiva, supponendo tutte le parti dell'impianto interamente in efficienza-**Se misurata ai morsetti dei generatori elettrici dell'impianto.

Come si può osservare dalla tabella 4.11 precedente, quasi tutta la potenza efficiente lorda è di proprietà dell'ENEL; marginali risultano le potenze delle "Altre imprese", mentre le aziende municipalizzate e gli autoproduttori risultano quasi totalmente assenti.

Il numero degli impianti di proprietà dell'ENEL risulta pressoché costante per tutto il periodo, mentre quelli delle "Altre imprese", che dispongono di impianti di dimensione media intorno al MW (0,7 – 1,3 MW), triplicano, nel periodo considerato, il loro numero. Gli autoproduttori risultano avere un solo impianto in esercizio fino al 1997, di potenza media di circa 1 MW, mentre di potenza media nettamente superiore risultano, invece, gli impianti dell'ENEL.

Tale struttura impiantistica ha dato luogo ad una produzione, lorda e netta, di energia elettrica come riportato nella seguente tabella 4.12.

Tab. 4.12 – Regione Calabria: produzione lorda e netta di energia elettrica da fonte idrica per tipologia di produttori - GWh

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Produzione lorda										
ENEL	295	1.175	446	813	1.106	650	1.561	982	1.015	865
Az. Municipalizzate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altre imprese	5	12	6	10	11	11	15	12	12	13
Autoproduttori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	300	1.187	452	823	1.117	661	1.576	994	1.027	878
Produzione netta										
ENEL	284	1.159	434	794	1.085	634	1.538	965	997	848
Az. Municipalizzate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altre imprese	5	12	6	10	11	11	15	12	12	13
Autoproduttori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	289	1.171	440	804	1.096	645	1.553	977	1.009	861

Fonte: ENEL

La produzione di energia elettrica primaria (prendendo in considerazione quella lorda, che è la produzione complessiva, comprensiva anche dei consumi di centrale e delle perdite di trasformazione dell'impianto) ha registrato, nel corso del periodo considerato una crescita complessiva del 192,7%. Come si può osservare dalla Tab. 38, l'energia elettrica è prodotta quasi interamente all'ENEL, che copre circa il 98% del totale e quindi influenza notevolmente l'andamento complessivo. Nel periodo considerato la produzione dell'ENEL ha registrato una crescita del 193,2%.

In linea generale si notano alcune differenze significative nelle produzioni annue, dovute, principalmente, alla peculiarità della fonte, quella idroelettrica, che è estremamente dipendente dai bacini idrici utilizzati, a loro volta influenzati in misura notevole dall'andamento delle precipitazioni, che possono differire in base alla localizzazione geografica dei bacini interessati.

La Regione Calabria, operando un breve confronto con l'Italia, possiede, nel 1999, circa l'1,2% degli impianti idroelettrici (in Italia risultano essere, al 1999, 1.980), con una potenza efficiente lorda che vale il 3,5% del totale nazionale. Al 1999 risultano installati, a livello nazionale, 20.563 MW, con una dimensione media per impianto di 10,4 MW, contro, sempre al 1999, di 31,1 MW della Calabria.

4.4 – Importazioni ed esportazioni

La Regione Calabria, nel processo di acquisizione delle risorse energetiche necessarie allo svolgimento delle proprie attività economiche e sociali, dà attuazione ad un intenso interscambio con l'esterno, importando fonti energetiche primarie e secondarie e riesportando fonti secondarie. Tale interscambio risulta sbilanciato verso il lato delle importazioni, essendo la Regione deficitaria nei confronti dell'esterno soprattutto per il petrolio, mentre le esportazioni sono costituite principalmente da energia elettrica e da gas naturale. I valori complessivi, per tipologia di fonti, delle importazioni e delle esportazioni della Regione sono riportati nella Tab. 4.13.

Tab. 4.13 – Regione Calabria: importazioni ed esportazioni per tipologia di fonti – ktep										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Combustibili solidi										
Importazioni	50	47	41	23	16	16	7	5	10	6
Esportazioni										
Saldo	50	47	41	23	16	16	7	5	10	6
Prodotti petroliferi										
Importazioni	1.486	1.683	1.875	1.749	1.580	1.568	1.541	1.269	1.236	1.253
Esportazioni										
Saldo	1.486	1.683	1.875	1.749	1.580	1.568	1.541	1.269	1.236	1.253
Combustibili gassosi										
Importazioni	354	294	-	-	-	-	-	-	69	-
Esportazioni			339	343	968	562	309	213		126
Saldo	354	294	-339	-343	-968	-562	-309	-213	69	-126
Rinnovabili										
Importazioni	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1
Esportazioni	20	13	15	16	19	18	23	16	17	20
Saldo	-19	-12	-15	-16	-18	-17	-22	-15	-16	-19
Energia elettrica*										
Importazioni										
Esportazioni	813	961	589	772	407	641	943	485	516	294
Saldo	-813	-961	-589	-772	-407	-641	-943	-485	-516	-294
Totale complessivo										
Tot. importazioni	1.892	2.025	1.916	1.772	1.597	1.584	1.549	1.275	1.316	1.260
Tot. esportazioni	833	974	943	1.131	1.394	1.221	1.275	713	533	439
Importaz. nette	1.059	1.051	973	641	203	363	274	562	783	821

Fonte: ENEA *Energia elettrica in uscita, valutata per convenzione a 2.200 kcal/kWh

Le importazioni totali hanno registrato, nel corso del periodo considerato, una diminuzione complessiva del 33,4%, con una dinamica che ha visto, a parte un lieve incremento registrato nel 1991, una diminuzione continua fino al 1997, seguita da un leggero incremento (3,2%) nel 1998 ed una nuova diminuzione del 4,3% circa nel 1999.

La disaggregazione delle importazioni per tipologia di fonte mostra che, nel periodo 1990 – 1999, la quasi totalità delle importazioni di fonti energetiche della Calabria è costituita da prodotti petroliferi che fanno tuttavia registrare un decremento complessivo del 15,7%. Nel 1999 i prodotti petroliferi costituiscono oltre il 99,4% del totale delle importazioni della Regione. Minoritarie risultano invece le importazioni di combustibili solidi, essendo assenti, dal lato della domanda, forti impieghi degli stessi, quali solitamente risultano da settori industriali come la siderurgia. Pressoché inesistenti risultano le importazioni di fonti rinnovabili, mentre solo nel biennio 1990 - 1991 e nel 1998 si registrano modeste importazioni di gas naturale.

Le esportazioni registrano anch'esse, nel corso del periodo considerato, una decisa diminuzione, pari al 47,3%, ma con una dinamica che risulta essere caratterizzata da una crescita pressoché continua fino al 1994, anno in cui si registra il valore massimo (1.394 ktep), e da una successiva quasi continua diminuzione fino al valore minimo del 1999 (439 ktep). Dalla tabella 4.14 seguente risulta, inoltre, come le esportazioni riguardino prevalentemente l'energia elettrica.

Tab. 4.14 - Regione Calabria: composizione delle esportazioni di energia primaria per tipologia di fonti - (%)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Combustibili solidi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prodotti petroliferi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comb. gassosi	-	-	35,9	30,3	69,4	46,0	24,2	29,8	-	28,7
Rinnovabili	2,4	1,3	1,6	1,4	1,4	1,5	1,8	2,2	3,2	4,5
Energia elettrica	97,6	98,7	62,5	68,3	29,2	52,5	74,0	68,0	96,8	66,8

Fonte: ENEA

Le due dinamiche appena espone, e cioè quelle relative alle importazioni complessive ed alle esportazioni complessive, danno luogo ad un saldo totale che risulta essere sbilanciato dal lato delle importazioni. Tale saldo, definito *importazioni nette*, registra, nel corso del periodo, una diminuzione complessiva del 22,5%, che risulta inferiore a quella delle importazioni, a causa principalmente del forte decremento delle esportazioni di energia elettrica, che registrano una flessione complessiva del 63,8%. Le variazioni percentuali dei saldi complessivi della Regione sono riportate nella Tab. 4.15.

Tab. 4.15 – Regione Calabria: variazioni percentuali annue dei saldi complessivi	91/90	92/91	93/92	94/93	95/94	96/95	97/96	98/97	99/98
Totale saldo in entrata	7,0	-5,4	-7,5	-9,9	-0,8	-2,2	-17,7	3,2	-4,3
Totale saldo in uscita	16,9	-3,2	19,9	23,3	-12,4	4,4	-44,1	-25,2	-17,6
Totale importazioni nette	-0,8	-7,4	-34,1	-68,3	78,8	-24,5	105,1	39,3	4,9

Fonte: ENEA

4.5 – Consumo Interno Lordo

La somma algebrica della produzione primaria, delle importazioni e delle esportazioni e della variazione delle scorte (queste ultime sono nulle per la Regione Calabria), definisce il *Consumo Interno Lordo (C.I.L.)*, ossia la richiesta complessiva di energia della Regione al lordo delle trasformazioni e dei bunkeraggi.

La sottomatrice superiore del Bilancio Energetico Regionale, fino al riporto del Consumo Interno Lordo, appare quindi come descritta nella seguente tabella 4.16.

Tab. 4.16 – Regione Calabria: produzione primaria, importazioni, esportazioni, variazione delle scorte e Consumo Interno Lordo - ktep										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Combustibili solidi										
Produzione										
Saldo in entrata	50	47	41	23	16	16	7	5	10	6
Saldo in uscita										
Variaz. Scorte										
Cons. Int. Lordo	50	47	41	23	16	16	7	5	10	6
Prodotti petroliferi										
Produzione										
Saldo in entrata	1.486	1.683	1.875	1.749	1.580	1.568	1.541	1.269	1.236	1.253
Saldo in uscita										
Variaz. Scorte										
Cons. Int. Lordo	1.486	1.683	1.875	1.749	1.580	1.568	1.541	1.269	1.236	1.253
Combustibili gassosi										
Produzione	1.422	1.369	1.703	1.779	2.145	2.113	2.010	1.833	1.728	1.582
Saldo in entrata	354	294							69	
Saldo in uscita			339	343	968	562	309	213		126
Variaz. Scorte										
Cons. Int. Lordo	1.776	1.663	1.363	1.437	1.176	1.551	1.701	1.621	1.797	1.456
Rinnovabili										
Produzione	96	285	126	208	281	179	379	250	260	232
Saldo in entrata	1	1			1	1	1	1	1	1
Saldo in uscita	20	13	15	16	19	18	23	16	17	20
Variaz. Scorte										
Cons. Int. Lordo	77	273	111	192	263	162	356	236	244	214
Energia elettrica										
Produzione										
Saldo in entrata										
Saldo in uscita	813	961	589	772	407	641	943	485	516	294
Variaz. Scorte										
Cons. Int. Lordo	-813	-961	-589	-772	-407	-641	-943	-485	-516	-294
C.I.L. TOTALE	2.576	2.706	2.802	2.628	2.628	2.655	2.663	2.645	2.771	2.635

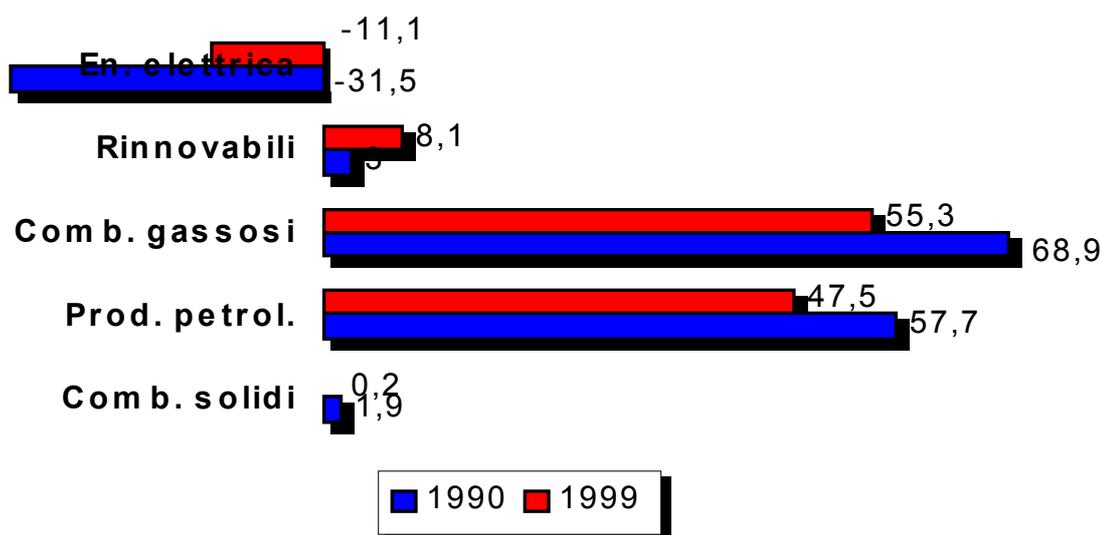
Fonte: ENEA

Come si nota dai dati della precedente tabella 4.16, il Consumo Interno Lordo totale è cresciuto, nel periodo considerato, del 2,3%, con una dinamica che ha visto la crescita

più sostenuta nel 1992 (+3,5% rispetto al 1991) e nel 1998 (+4,8% rispetto all'anno precedente), anche se all'interno del periodo si sono verificate alcune modeste contrazioni (1993, 1997 e 1999).

Considerando il peso percentuale ricoperto da ciascuna tipologia di fonti sul Consumo Interno Lordo si nota come, nel passaggio dal 1990 al 1999, si registrino alcune differenze. Nel corso del periodo si è avuta, infatti, una forte contrazione del peso dei combustibili gassosi e dei prodotti petroliferi, e si è ridotta anche fortemente l'esportazione di energia elettrica. Il peso delle rinnovabili, inoltre, è cresciuto significativamente e si è quasi annullato il contributo dei combustibili solidi.

Fig. 4.5 – Regione Calabria: peso delle varie tipologie di fonti sul Consumo Interno Lordo (%)



Il Consumo Interno Lordo totale della Regione viene soddisfatto, nel 1999, per il 68,8% da produzione primaria e per il 31,2% da importazioni nette. Nel 1990, la copertura del Consumo Interno Lordo totale era soddisfatta per il 58,9% da produzione primaria e per il 41,1% da importazioni nette. Come si nota la situazione è decisamente migliorata, anche se si evidenzia una diminuzione delle esportazioni di energia elettrica che passano dal 31,5% sul Consumo Interno Lordo totale del 1990 all'11,1% del 1999.

4.6 - Bunkeraggi

Anche se costituiscono una voce a se stante, data la loro particolarità, i bunkeraggi rappresentano una esportazione impropria di fonti energetiche. I bunkeraggi sono, infatti, dei consumi di fonti energetiche che avvengono all'interno del territorio regionale, ma che interessano rifornimenti di combustibili a vettori battenti bandiera nazionale ed estera su rotte internazionali, e che quindi verranno "consumati" effettivamente al di fuori della Regione. I bunkeraggi interessano solo i prodotti petroliferi, in particolare carboturbo, olio combustibile e gasolio, e riguardano i rifornimenti relativi ai trasporti aerei e navali.

I bunkeraggi della Calabria, in valore assoluto ed in peso sul Consumo Interno Lordo regionale, sono riportati nella seguente tabella 4.17

Tab. 4.17 – Regione Calabria: bunkeraggi – tep										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Olio comb.	898	1.375	903	978	932	963	940	987	942	914
Gasolio	336	567	426	452	455	544	572	468	568	602
Carboturbo	3.188	3.587	3.619	3.776	3.944	4.195	5.689	5.872	6.475	6.602
Altri prodotti	21	35	26	27	28	30	32	34	33	36
Totale	4.444	5.563	4.974	5.234	5.359	5.732	7.233	7.360	8.019	8.155
Peso del totale bunkeraggi sul Consumo Interno Lordo totale										
%	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3

Fonte: ENEA

I bunkeraggi registrati in Calabria dal 1990 al 1999 hanno presentato una crescita dell'83,5%, anche se il loro peso relativo sul Consumo Interno Lordo totale è cresciuto da meno dello 0,2% del 1990 ad oltre lo 0,3% del 1999. Tra i combustibili, il carboturbo presenta, in tutto il periodo considerato, il peso maggiore, con un andamento in continua crescita. Dal 1990 al 1999 l'incremento complessivo dei bunkeraggi di questo combustibile è stato di oltre il 107%, con un peso relativo sulla classe che è passato dal 71,7% del 1990 all'81% circa del 1999. In analogia crescita risulta il gasolio (+ 79,2% nell'intero periodo), mentre l'olio combustibile presenta un andamento complessivamente crescente nell'intero periodo considerato (+ 1,8%), anche se nel corso degli anni si sono verificate numerose oscillazioni.

4.7 - Le trasformazioni

Le varie fonti energetiche prodotte all'interno della Regione, od importate, vengono utilizzate direttamente per i consumi finali solo in parte (energia elettrica, gas naturale quale combustibile in particolare nel civile ed anche nell'industria, legna), mentre, per la

restante parte, le varie fonti energetiche disponibili, sia primarie che secondarie, vengono trasformate in altre fonti secondarie. I casi più importanti sono quelli della raffinazione e della trasformazione in energia elettrica.

Le trasformazioni interessanti le varie tipologie di fonti verranno trattate avendo riguardo alle fonti secondarie ottenute, e cioè, per esempio, per quanto attiene ai combustibili solidi, verranno considerate le trasformazioni aventi quale risultato un'altra fonte solida o comunque derivata da quella trasformazione, lasciando le trasformazioni in energia elettrica ad un apposito paragrafo.

4.7.1 - Combustibili solidi

Le trasformazioni interessanti i combustibili solidi riguardano, per quanto attiene alla Regione Calabria, quelle della legna in carbone da legna, secondo un trend che, nel periodo considerato, assume le caratteristiche descritte nella seguente tabella 4.18.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Legna (totale risorse)	30.120	23.924	26.305	26.462	35.535	34.072	32.067	31.575	33.753	38.913
Ingressi nelle carbonaie	3.012	2.576	2.631	2.646	4.264	4.429	4.169	4.105	4.388	5.059
Quota sul totale risorse (%)	0,10	0,11	0,10	0,10	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Perdite	1.506	1.288	1.315	1.323	2.487	2.385	2.245	2.210	2.363	2.724
Carbone da legna	1.506	1.288	1.315	1.323	1.777	2.044	1.924	1.895	2.025	2.335

Fonte: ENEA

A fronte di un totale risorse relativo alla legna cresciuto del 29,2%, gli ingressi in carbonaie sono aumentati, nel periodo considerato, del 68%, mentre la produzione di carbone da legna è aumentata del 55%, a causa di una diminuzione delle rese verificatasi negli ultimi anni.

Il carbone da legna prodotto nel 1999 rappresenta il valore massimo delle trasformazioni avvenute nel periodo. Nel 1999 si ha un ingresso nelle carbonaie di una quota sul totale risorse pari al 13%, contro il 10% del 1990. Le perdite, che hanno rappresentato il 50% degli ingressi fino al 1993, sono aumentate al 58,3% nel 1994 mentre, nell'ultimo quinquennio si sono stabilizzate al 53,8%.

4.7.2 – Prodotti petroliferi

Le trasformazioni relative ai combustibili liquidi riguardano il processo di raffinazione, in cui dal petrolio greggio disponibile (produzione più importazioni), si ottengono le varie fonti secondarie destinate al consumo finale od alla trasformazione in energia elettrica. La

Regione Calabria, tuttavia, non è dotata di impianti per la raffinazione del petrolio, per cui non presenta attività di trasformazione del greggio ed importa i prodotti petroliferi secondari da altre Regioni.

4.7.3 - Combustibili gassosi

I combustibili gassosi vengono utilizzati per la quasi totalità o quali usi diretti energetici nei consumi finali dei vari operatori, o quale combustibile nelle centrali termoelettriche. Solo una minima parte viene trasformata in altro combustibile della stessa classe. E' il caso del gas manifatturato, che è il gas in uscita dalle officine del gas attraverso la lavorazione di gas naturale o G.P.L. con l'aggiunta di distillati leggeri e/o aria, o dalla lavorazione di coke da gas. In Calabria si registra solo nel 1992 una modesta produzione di gas manifatturato derivante dalla lavorazione del G.P.L. (v. Tab. 4.19).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Ingressi di G.P.L.	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-
Uscite di gas manifatturato	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: ENEA

Come si può osservare anche dalla precedente tabella, il sistema delle trasformazioni di combustibili gassosi in gas manifatturato non presenta perdite per definizione, mentre i consumi e perdite del settore energia ascrivibili al gas naturale riguardano le perdite e gli autoconsumi (per i pompaggi e gli altri autoconsumi) della rete metano.

Tali consumi e perdite sono riportate nella seguente tabella 4.20.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Consumi e perdite	13.901	22.962	29.289	26.762	17.833	33.945	34.294	27.066	25.941	22.888
Peso sul totale risorse gas naturale (%)	0,8	1,4	1,7	1,5	0,8	1,6	1,7	1,5	1,4	1,4

Fonte: ENEA

Come si nota dai dati precedenti, i consumi e le perdite della rete del gas naturale registrano un aumento complessivo, dal 1990 al 1999, del 64,7%, mentre il gas naturale transitato in rete risulta diminuito, nello stesso periodo, del 10,9%.

4.7.4 - Energia elettrica

La forma di energia interessata dalle maggiori trasformazioni, insieme al petrolio, è l'energia elettrica. Infatti, solo una parte dell'energia elettrica prodotta è di origine primaria, e cioè idroelettrica; la parte restante, peraltro maggioritaria, è di origine secondaria, ottenuta, cioè, attraverso l'utilizzazione di combustibili fossili ed idrocarburi nelle centrali termoelettriche. L'energia elettrica risultante alla fine del processo di trasformazione non è corrispondente all'energia termica in entrata nelle centrali, in quanto una quota, superiore alla metà dell'energia immessa, viene dispersa come calore. Le perdite registrate nel ciclo di trasformazione termoelettrica sono note. A tali perdite, direttamente misurabili, si devono aggiungere le perdite relative alla produzione idroelettrica che vengono, per convenzione, parificate alla perdita media del settore termoelettrico, e corrispondenti a circa il 61%.

Nel periodo 1990 -1999 gli ingressi di energia nel settore elettrico della Regione Calabria, sia da fonte primaria sia da fonte secondaria, è risultata essere la seguente (tab. 4.21)

Tab. 4.21 – Regione Calabria: ingressi di energia nel settore elettrico – tep										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Ingressi	1.969.418	2.138.762	1.797.668	1.960.574	1.624.351	1.863.273	2.152.140	1.643.835	1.772.264	1.395.380
<i>di cui energia idraulica</i>	66.000	261.140	99.440	181.060	245.740	145.420	346.720	218.680	225.940	193.160
<i>di cui altre f.ti rinnov.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	220	220
<i>di cui energia termica</i>	1.903.418	1.877.622	1.698.228	1.779.514	1.378.611	1.717.853	1.805.420	1.425.155	1.546.104	1.202.000
<i>- di cui comb. Liquidi</i>	296.813	435.561	547.463	560.038	411.822	412.242	366.407	64.198	4.050	5.000
<i>- di cui comb. Gassosi</i>	1.606.605	1.442.061	1.150.765	1.219.476	966.789	1.305.611	1.439.013	1.360.956	1.542.054	1.197.000

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

L'energia complessiva in ingresso alle centrali elettriche è diminuita, nel periodo considerato, del 29,1%, ma con una dinamica interperiodale che non è risultata lineare, registrando, infatti, un andamento quasi sinusoidale. Nel 1996 si registra il massimo valore del periodo (2.152 ktep), mentre nel 1999 si raggiunge il valore minimo (1.395 ktep).

Come si nota dalla tabella precedente, nel 1999, il 13,8% circa dell'energia in ingresso nel settore elettrico è di origine idraulica (dal 1998 risulta presente anche una limitata produzione da altre fonti rinnovabili – eolico e fotovoltaico -), e l'86,2% circa termoelettrica. Quest'ultima, a sua volta, registra attualmente una predominanza quasi assoluta dei combustibili gassosi (99,6%), mentre i combustibili liquidi rivestono una parte residuale nel sistema (0,4%); i combustibili solidi risultano, invece, completamente assenti.

La situazione si è modificata rispetto al 1990, in particolare per quello che riguarda la componente termoelettrica. Se, infatti, si ha uno spostamento a favore della componente idraulica (nel 1990 pesava circa il 3,4% contro il 13,8% del 1999), il mutamento più significativo si è avuto per la componente termoelettrica, dove, anche se sempre nel ruolo di fonte subalterna, la classe dei prodotti petroliferi ha visto ridimensionare notevolmente il proprio peso. Nel 1990 si aveva, infatti, una percentuale dei combustibili liquidi pari al 15,6%, contro l'84,4% del gas naturale.

Come si osserva dalla seguente tabella 4.22, gli autoproduttori sono presenti unicamente nella produzione termoelettrica, anche se il dato relativo alla loro produzione è disponibile fino al 1997, anno in cui coprono meno dello 0,5% degli ingressi complessivi e poco più dello 0,5% degli ingressi nelle centrali termoelettriche. Nel 1990 il peso degli autoproduttori era inferiore, in entrambi i casi, allo 0,8%.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Ingressi	1.969.418	2.138.762	1.797.668	1.960.574	1.624.351	1.863.273	2.152.140	1.643.835	1.772.264	1.395.380
di cui energia idraulica	66.000	261.140	99.440	181.060	245.740	145.420	346.720	218.680	226.160	193.380
di cui autoprod.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
di cui energia termica	1.903.418	1.877.622	1.698.228	1.779.514	1.378.611	1.717.853	1.805.420	1.425.155	1.546.104	1.202.000
di cui autoprod.	14.504	17.577	16.339	11.751	6.396	7.139	7.426	7.404	n.d.	n.d.

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

L'energia, idraulica o termica, in entrata nelle centrali non corrisponde all'energia elettrica in uscita, a causa delle perdite di trasformazione. Tali perdite, dovute all'attività di conversione di energia cinetica o termica in energia elettrica tramite turboalternatori sono complessivamente diminuite, seppure con qualche oscillazione nel periodo considerato, come si può vedere anche dalla seguente tabella 4.23. I valori riportati stanno a significare

che, in media, solo il 41 - 42% circa dell'energia immessa nelle centrali viene effettivamente convertita in energia elettrica, mentre la restante parte viene dispersa sotto forma di calore.

Tab. 4.23 – Regione Calabria: peso delle perdite complessive di trasformazione sul totale dell'energia in ingresso – (%)										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Perdite di trasformazione	59,0	59,2	59,2	58,7	59,1	59,3	59,1	57,7	59,7	57,2

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

Le perdite di trasformazione del sistema elettrico calabrese sono riportate, per componente e per tipologia di combustibile (con la specificazione dei valori di competenza degli autoproduttori), nella seguente tabella 4.24.

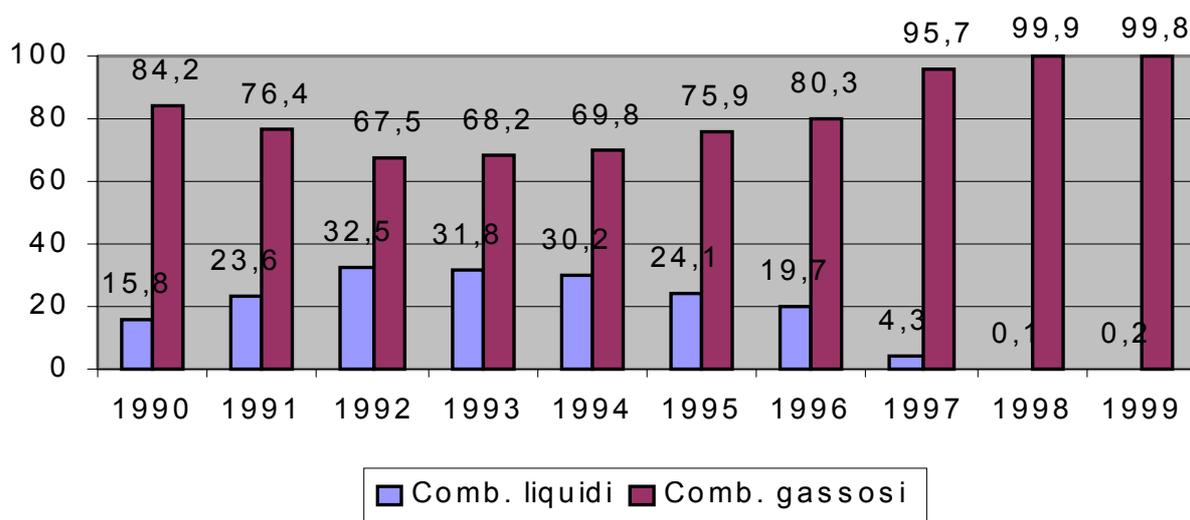
Tab. 4.24 – Regione Calabria: perdite di trasformazione del settore elettrico - tep										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Perdite centrali elettriche	1.162.723	1.265.270	1.064.636	1.150.780	959.302	1.105.744	1.271.949	947.950	1.058.303	798.492
- En. Idraulica	40.200	159.058	60.568	110.282	149.678	88.574	211.184	133.196	137.618	117.652
<i>di cui autoprod.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- En. Termica	1.122.523	1.106.212	1.004.068	1.040.498	809.624	1.017.170	1.060.765	814.754	920.685	680.840
<i>di cui autoprod.</i>	6.398	7.465	7.317	4.778	2.159	1.800	1.872	1.867	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>
di cui comb. Solidi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>di cui autoprod.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
di cui comb. Liquidi	177.649	261.117	326.694	330.961	244.210	245.161	208.935	35.137	1.029	1.302
<i>di cui autoprod.</i>	5.267	5.448	5.997	3.562	591	1	547	166	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>
di cui comb. Gassosi	944.874	845.095	677.374	709.537	565.414	772.010	851.830	779.617	919.656	679.538
<i>di cui autoprod.</i>	1.131	2.017	1.320	1.217	1.568	1.799	1.325	1.701	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

L'analisi delle perdite delle varie tipologie di combustibile utilizzate nel comparto termoelettrico mostra un sostanziale azzeramento delle perdite dei combustibili liquidi,

dovuto ad una drastica riduzione dei loro ingressi, mentre i gassosi presentano un trend complessivamente decrescente (- 28,1%).

Fig. 4.6 – Regione Calabria: peso delle perdite delle varie tipologie di combustibili sul totale perdite energia termica - (%)



Gli andamenti di queste perdite sono in gran parte giustificati dalle variazioni fatte registrare dalle corrispondenti tipologie di combustibili in ingresso alle centrali elettriche (v. Tab. 4.21).

Le perdite di trasformazione fatte registrare dagli autoproduttori sono riportate nella seguente tabella 4.25.

Tab. 4.25 – Regione Calabria: peso delle perdite registrate dagli autoproduttori nella trasformazione elettrica sul totale autoprodotta – (%)										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Perdite di trasformazione	44,1	42,5	44,8	40,7	33,8	25,2	25,2	25,2	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

Come si può notare, le perdite fatte registrare dagli autoproduttori risultano nettamente inferiori alle percentuali medie complessive (v. Tab. 4.23) e sono nettamente diminuite nel periodo considerato. Le migliori “performance” fatte registrare mediamente dagli autoproduttori nelle trasformazioni di energia elettrica sono dovute, in linea generale, alla particolarità dei processi stessi. Infatti, mentre nelle centrali termoelettriche si ha, normalmente, la combustione delle diverse fonti per la produzione di vapore da immettere

in turbina, nelle centrali degli autoproduttori si usa molto spesso calore di recupero da altri processi produttivi, limitando l'uso di combustibile per produrre il vapore necessario alle turbine, con conseguente abbassamento delle perdite.

Sottraendo all'energia, idraulica o termica, immessa nelle centrali, le perdite di trasformazione, si ottengono le uscite dalle centrali elettriche, che rappresentano la produzione di energia elettrica della Regione, al lordo dei consumi e perdite relativi agli autoconsumi delle centrali stesse e quelli attinenti al trasporto ed alla distribuzione di energia elettrica.

Le uscite dalle centrali elettriche della Regione Calabria sono riportate nella seguente tabella 4.26.

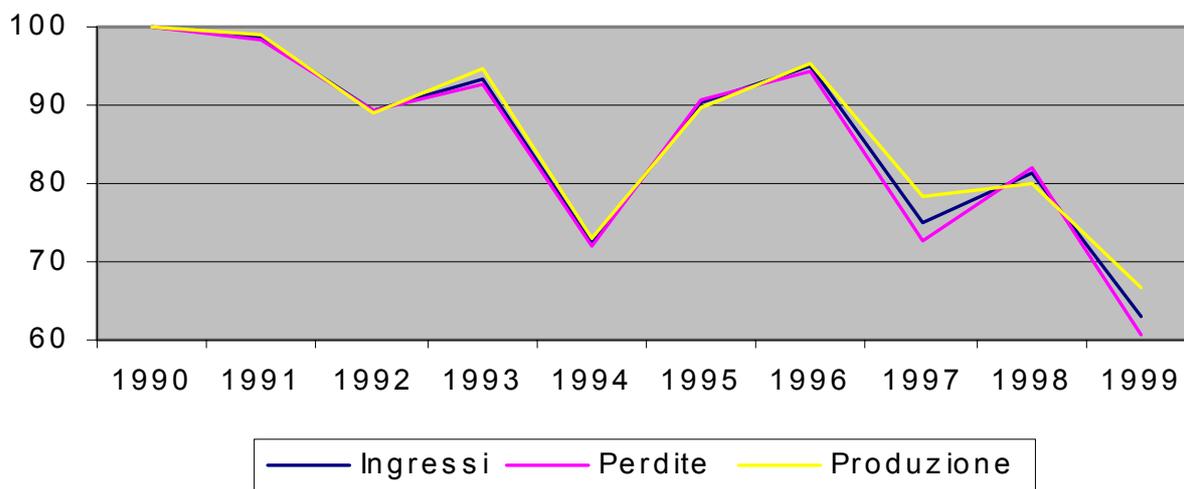
Tab. 4.26 – Regione Calabria: produzione di energia elettrica - tep										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Uscite da centrali elettriche	806.695	873.492	733.032	809.794	665.049	757.529	880.191	695.885	713.961	596.888
- En. idraulica	25.800	102.082	38.872	70.778	96.062	56.846	135.536	85.484	88.322	75.508
<i>di cui autoprod.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- En. da altre f.ti rinnovabili	-	-	-	-	-	-	-	-	220	220
- En. termica	780.895	771.410	694.160	739.016	568.987	700.683	744.655	610.401	625.419	521.160
<i>di cui autoprod.</i>	8.106	10.112	9.022	6.973	5.140	5.339	5.554	5.537	n.d.	n.d.
di cui combustibili liquidi	119.164	174.444	220.769	229.077	167.612	167.081	157.472	29.062	3.021	3.698
<i>di cui autoprod.</i>	4.750	4.129	5.107	3.365	489	5	1.622	493	n.d.	n.d.
di cui combustibili gassosi	661.731	596.966	473.391	509.939	401.375	533.601	587.183	581.340	622.398	517.462
<i>di cui autoprod.</i>	3.356	5.983	3.915	3.607	4.651	5.334	3.932	5.044	n.d.	n.d.

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

Come si può osservare anche visivamente dal grafico di Fig. 4.7, la produzione termoelettrica è diminuita, nel periodo considerato, di una percentuale inferiore (- 33,3%) a quella fatta registrare dagli ingressi nelle centrali (- 36,9%), a causa della forte riduzione delle perdite di trasformazione (- 39,3%). E' da rilevare, inoltre, come la riduzione degli ingressi di energia termica sia imputabile principalmente alla diminuzione delle immissioni di combustibili liquidi ed, in misura minore, anche dei combustibili gassosi. In Calabria, infatti, nel periodo considerato, si registra una diminuzione sensibile (- 98,3%) degli ingressi in centrale dei combustibili liquidi e, molto più ridotta, dei combustibili gassosi (-

25,5%), anche se in valore assoluto questi ultimi risultano sempre preponderanti rispetto ai quantitativi dei combustibili liquidi.

Fig. 4.7 – Regione Calabria: numeri indice degli ingressi, delle perdite e delle produzioni di energia termoelettrica (1990=100)



Come si nota dal grafico precedente, ad eccezione del 1995 e del 1998, le uscite registrano una flessione più contenuta rispetto agli ingressi, segnalando una diminuzione del peso delle perdite ed un conseguente miglioramento dei processi di trasformazione (si è considerato il solo settore termoelettrico dato che il comparto idroelettrico, presentando perdite “convenzionali”, non registra variazioni).

La precedente figura mette in risalto anche la dinamica interperiodale della produzione termoelettrica che, come si nota, ha registrato un andamento complessivamente decrescente (- 33,3%), anche se caratterizzato da notevoli oscillazioni.

Anche il comparto idroelettrico mostra un trend che, ad eccezione degli ultimi tre anni, risulta caratterizzato da significative fluttuazioni, come si può notare dalla Fig. 4.8, ma con un andamento complessivo in forte crescita relativa (+ 192,7%). Il modesto incremento in valore assoluto della produzione idroelettrica non è sufficiente, tuttavia, a compensare la netta diminuzione registrata nella produzione termoelettrica, con la conseguenza che, nel periodo 1990 – 1999, la produzione totale di energia elettrica della Regione è diminuita complessivamente del 26%. 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. Nel periodo considerato, tuttavia, si registra una

diminuzione complessiva delle esportazioni di ben il 63,8%. Le esportazioni presentano, infatti, a partire dal 1991, una irregolare ma decisa diminuzione. Nel 1996 si osserva, tuttavia, una forte ripresa delle esportazioni di energia elettrica, con un valore (943 ktep) che risulta il massimo del periodo dopo quello del 1991 (974 ktep). Negli anni successivi si assiste, di contro, ad una nuova drastica riduzione delle esportazioni culminata con il minimo valore registrato proprio nel 1999 (294 ktep). E' di rilievo notare, infine, come il valore delle esportazioni registrato nel 1996 sia strettamente correlato al valore massimo della produzione di energia idroelettrica (135,5 ktep) registrato proprio in quell'anno.

Il confronto della dinamica interperiodale della produzione totale di energia elettrica con quella delle esportazioni di energia elettrica è mostrato nella Fig. 4.9.

Fig. 4.8 – Regione Calabria: dinamica della produzione di energia termoelettrica ed idroelettrica (1990=100)

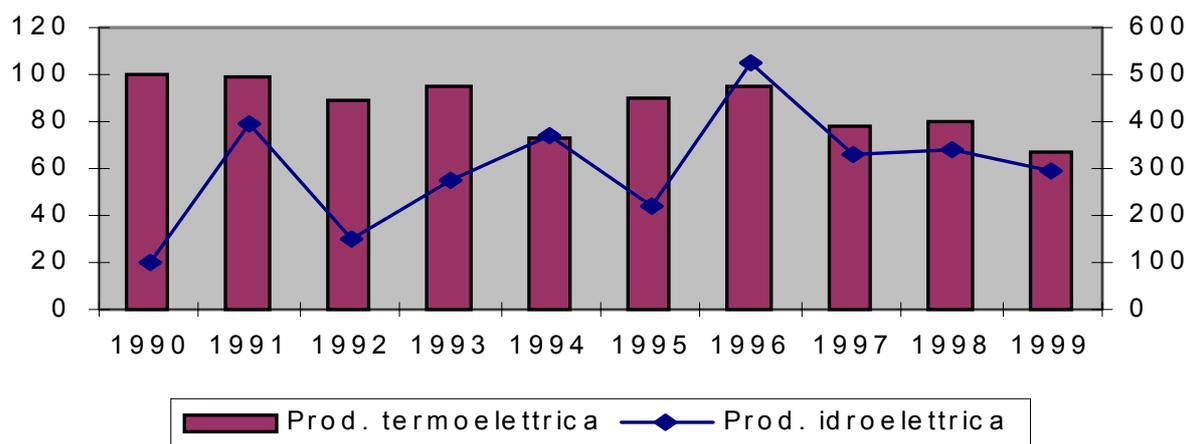
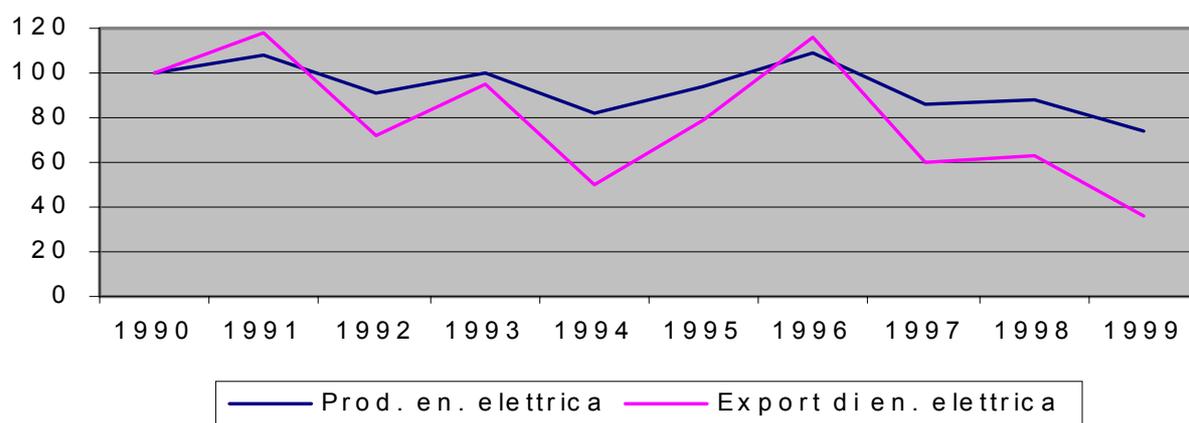


Fig. 4.9 – Regione Calabria: dinamica della produzione totale e delle esportazioni di energia elettrica (1990=100)



L'energia elettrica in uscita dalle centrali elettriche non è ancora l'energia elettrica disponibile per i consumi finali, in quanto si devono sottrarre i quantitativi di energia necessari alle centrali stesse per gli autoconsumi e le perdite di distribuzione, compresi nella voce "consumi e perdite del settore energia".

I consumi e perdite del settore energia relativi al comparto elettrico calabrese, sia in valore assoluto che in peso percentuale, sul totale energia immessa e sul totale energia in uscita, sono riportati nella seguente tabella 4.27.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Consumi e perdite Settore energia	125.747	121.104	118.596	133.146	126.603	124.225	124.681	111.773	113.174	101.924
Peso sul totale Energia immessa	6,4	5,7	6,6	6,8	7,8	6,7	5,8	6,8	6,4	7,3
Peso sul totale Energia prodotta	15,6	13,9	16,2	16,4	19,0	16,4	14,2	16,1	15,9	17,1

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

Come si nota, i consumi e perdite del settore energia relativi al comparto elettrico sono cresciuti sia nei confronti dell'energia immessa sia dell'energia prodotta.

La disponibilità di energia elettrica per gli usi finali è riportata, infine, nella seguente tabella 4.28.

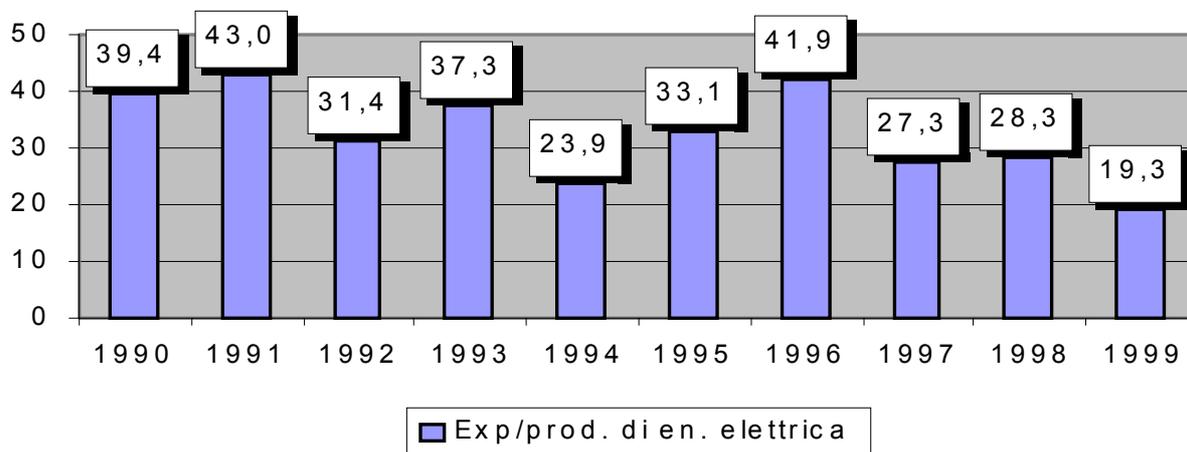
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Ingressi	1.969.418	2.138.762	1.797.668	1.960.574	1.624.351	1.863.273	2.152.140	1.643.835	1.772.264	1.395.380
Perdite centrali Elettriche	1.162.723	1.265.270	1.064.636	1.150.780	959.302	1.105.744	1.271.949	947.950	1.058.303	798.492
Produzione di energia elettrica	806.695	873.492	733.032	809.794	665.049	757.529	880.191	695.885	713.961	596.888
Saldo in uscita	317.856	375.476	230.050	301.774	159.014	250.604	368.596	189.630	201.842	115.068
Consumi e perdite settore energia	125.747	121.104	118.596	133.146	126.603	124.225	124.681	111.773	113.174	101.924
Disp. Interna	363.092	376.912	384.386	374.874	379.432	382.700	386.914	394.482	398.945	379.896

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

Come si nota, l'energia elettrica disponibile in Calabria è cresciuta complessivamente del 4,6%, mentre la produzione interna è diminuita del 26%. La crescita della disponibilità è, infatti, attribuibile alla netta diminuzione (- 63,8%) fatta registrare dalle esportazioni di energia elettrica all'esterno della Regione. Nel periodo considerato, inoltre, le esportazioni

di energia elettrica vedono diminuire la loro quota sulla produzione, dal 39,4% del 1990 al 19,3% del 1999, anno di minore esportazione.

Fig. 4.10 – Regione Calabria: peso delle esportazioni sulla produzione interna di energia elettrica – (%)



L'analisi di dettaglio delle fonti utilizzate mostra la forte concentrazione delle trasformazioni termoelettriche in due fonti: gas naturale e olio combustibile. Queste due fonti hanno coperto, per tutto il periodo considerato, la quasi totalità delle trasformazioni termoelettriche, come riportato nella tabella 4.29 successiva.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Olio c.	296.419	435.458	547.335	559.848	411.670	411.755	366.242	64.141	4.027	4.971
Gas nat.	1.606.605	1.442.061	1.150.765	1.219.476	966.789	1.305.611	1.439.013	1.360.956	1.542.054	1.197.000
Peso tot. olio c. + gas nat. sul totale ingressi termoel.	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%

Fonte: elaborazioni ENEA su dati ENEL

Come si può vedere, la percentuale di copertura dei due combustibili rimane, infatti, sempre prossima al 100%.

Le due fonti, rappresentando la quasi totalità delle rispettive classi, rispecchiano gli andamenti dei totali delle classi di appartenenza. Si ha, infatti, che l'olio combustibile diminuisce, nel periodo considerato, del 98,3%, analogamente al totale della classe dei combustibili liquidi utilizzati nella trasformazione termoelettrica. Il gas naturale, che

costituisce il totale della classe dei combustibili gassosi interessati alle trasformazioni elettriche, diminuisce del 25,5%. Una forte diminuzione (- 92,6%) presenta, infine, il gasolio, unico altro combustibile utilizzato nelle trasformazioni, anche se questo combustibile presenta dei valori assoluti estremamente ridotti rispetto alle precedenti due fonti.

Capitolo 4.8 – I consumi finali di energia della Regione Calabria

L'analisi energetica che sarà effettuata in questo capitolo riguarda prevalentemente quella che è la parte "bassa" del Bilancio Energetico Regionale, e cioè i consumi finali della Regione, intesi come somma degli usi finali delle varie fonti a scopi energetici, e degli usi non energetici, intesi, invece, come utilizzo delle fonti energetiche in qualità di materie prime nei vari processi produttivi. Questi consumi non rappresentano da soli i consumi totali della Regione in quanto, ad essi, devono essere aggiunti i consumi e le perdite del settore energia, ed i bunkeraggi internazionali (entrambi già analizzati nel precedente capitolo), ossia la quantità di combustibili forniti a vettori diretti all'estero.

4.8.1 - I consumi finali di energia per fonti e per settori

I consumi finali per usi energetici, assoluti e relativi, della Regione Calabria, nel periodo 1990-1999, sono riportati nelle seguenti tabelle 4.30 e 4.31:

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Solidi	50	47	41	23	16	16	7	5	10	6
Liquidi	1.185	1.242	1.214	1.183	1.162	1.149	1.168	1.197	1.224	1.240
Gassosi	155	198	183	190	192	212	228	233	229	236
Rinnovabili	9	10	10	9	15	14	7	15	15	18
En. elettrica	363	377	384	375	379	383	387	394	399	380
TOTALE	1.763	1.874	1.833	1.781	1.764	1.774	1.797	1.844	1.877	1.880

Fonte: ENEA

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Solidi	2,8	2,5	2,2	1,3	0,9	0,9	0,4	0,3	0,5	0,3
Liquidi	67,3	66,3	66,3	66,5	65,9	64,8	65,0	64,9	65,2	66,0
Gassosi	8,8	10,6	10,0	10,7	10,9	12,0	12,7	12,6	12,2	12,6
Rinnovabili	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	0,8	0,4	0,8	0,8	1,0
En. elettrica	20,6	20,1	21,0	21,1	21,5	21,6	21,5	21,4	21,3	20,2
TOTALE	100									

Fonte: ENEA

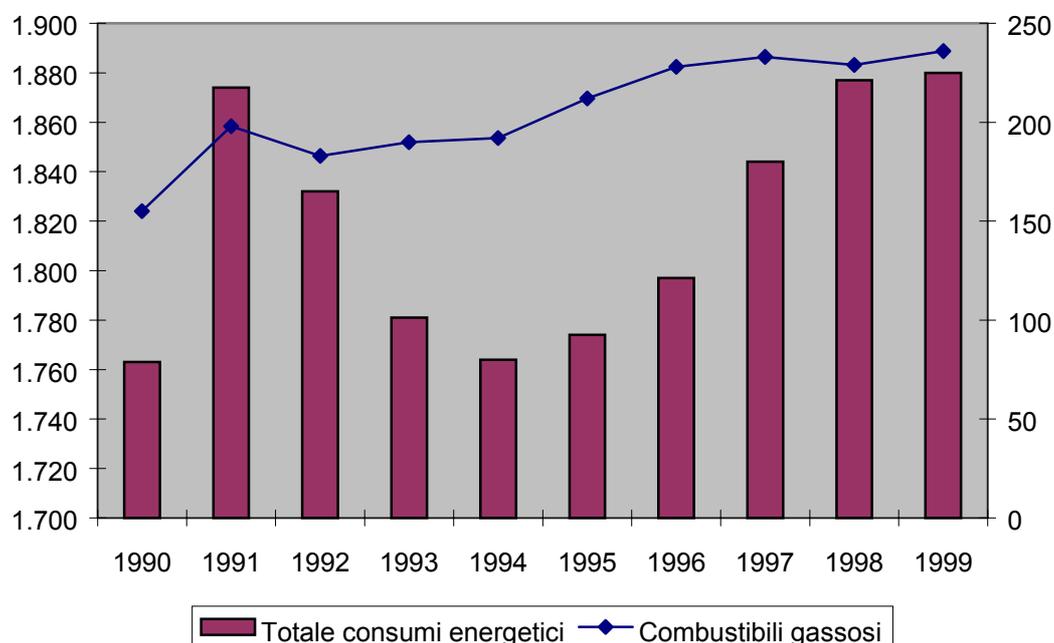
Come si può osservare, il totale dei consumi energetici della Regione Calabria non presenta oscillazioni di forte entità, con la flessione più accentuata (- 2,8%) registrata nel

1993. Nel periodo considerato esso cresce, infatti, complessivamente del 6,6%, ed è fortemente influenzato 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.

La seconda tipologia di forma energetica predominante nella Regione, l'energia elettrica, presenta anch'essa un aumento complessivo modesto (+4,7%), analogo a quello dei combustibili liquidi, anche se il suo peso sul totale dei consumi finali rappresenta circa un terzo di quelli dei combustibili liquidi. Se si eccettua la caduta del 2,3% registrata tra il '92 ed il '93 e quella più marcata tra il '98 ed il '99 (- 4,8%), nel resto del periodo si registrano variazioni in crescita, anche se di modesta entità.

Forte riduzione nei consumi finali presentano i combustibili solidi che nel 1990 rappresentavano il 2,8% del totale e nel 1999 solo lo 0,3%, mentre i consumi di combustibili gassosi, in particolare di gas naturale, aumentano complessivamente del 52,3%. L'incidenza dei consumi dei combustibili gassosi risulta tuttavia, anche se in forte crescita, modesta nel suo complesso (circa il 20% dei consumi finali complessivi per usi energetici), caratterizzando la Regione rispetto alla media nazionale, che vede, infatti, oltre il 30% dei consumi finali soddisfatti da questa tipologia di fonte.

Fig. 4.11 – Regione Calabria: dinamica del totale consumi per usi energetici e dei combustibili gassosi - (tep)



La ripartizione tra gli usi non energetici e quelli energetici evidenzia (v. Tab. 4.32) il contributo quasi nullo dei primi al consumo totale finale.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Usi energetici	1.763	1.874	1.833	1.781	1.764	1.774	1.797	1.844	1.877	1.880
Usi non energetici	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0
Totale	1.763	1.876	1.837	1.781	1.764	1.774	1.797	1.844	1.877	1.880

Fonte: ENEA

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Usi energetici	100	99,9	99,8	100	100	100	100	100	100	100
Usi non energetici	0	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0
Totale	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: ENEA

I consumi finali totali mostrano, nel periodo considerato, un andamento perfettamente analogo a quello dei consumi energetici per la quasi nulla consistenza dei consumi non energetici.

L'analisi dei consumi finali per macrosettori di utilizzo mostra, per quanto attiene agli usi energetici, la situazione riportata nelle seguenti tabelle 4.34 e 4.35:

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agricoltura e pesca	75	75	72	70	66	65	68	66	68	68
Industria	392	443	341	290	300	292	284	302	289	278
Civile	423	463	470	486	463	493	479	486	525	539
Trasporti	873	893	950	934	935	924	966	989	996	994
Totale consumi energetici	1.763	1.874	1.833	1.781	1.764	1.774	1.797	1.844	1.877	1.880

Fonte: ENEA

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agricoltura e pesca	4,3	4,0	3,9	3,9	3,7	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6
Industria	22,2	23,6	18,6	16,3	17,0	16,5	15,8	16,4	15,4	14,8
Civile	24,0	24,7	25,6	27,3	26,2	27,8	26,7	26,4	28,0	28,7
Trasporti	49,5	47,7	51,8	52,4	53,0	52,1	53,8	53,6	53,1	52,9
Totale consumi energetici	100									

Fonte: ENEA

Come si nota dai dati i precedenti il settore caratterizzato dai maggiori consumi finali è quello trasporti, in particolare il comparto stradale. Al settore industriale vanno, però, imputati anche gli usi finali non energetici (v. Tab. 4.36), che, tuttavia, data la inconsistenza di questi ultimi, non modificano i pesi relativi sul totale dei consumi finali, come visualizzato nella Tab. 4.37.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Usi energetici	392	443	341	290	300	292	284	302	289	278
Usi non energetici	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0
Totale	392	445	345	290	300	292	284	302	289	278

Fonte: ENEA

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agricoltura e pesca	4,3	4,0	3,9	3,9	3,7	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6
Industria	22,2	23,7	18,8	16,3	17,0	16,5	15,8	16,4	15,4	14,8
Civile	24,0	24,7	25,6	27,3	26,2	27,8	26,7	26,4	28,0	28,7
Trasporti	49,5	47,6	51,7	52,4	53,0	52,1	53,8	53,6	53,1	52,9
Totale consumi finali	100									

Fonte: ENEA

Dall'analisi settoriale, si evidenzia la crescita del settore trasporti (+13,9%), identificabile per la quasi totalità con il trasporto su strada, che incrementa il proprio peso dal 49,5% del 1990 a circa il 52,9% del 1999. 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. 4.11 – Regione Calabria: peso di ciascun settore sul totale consumi per usi energetici - (%)

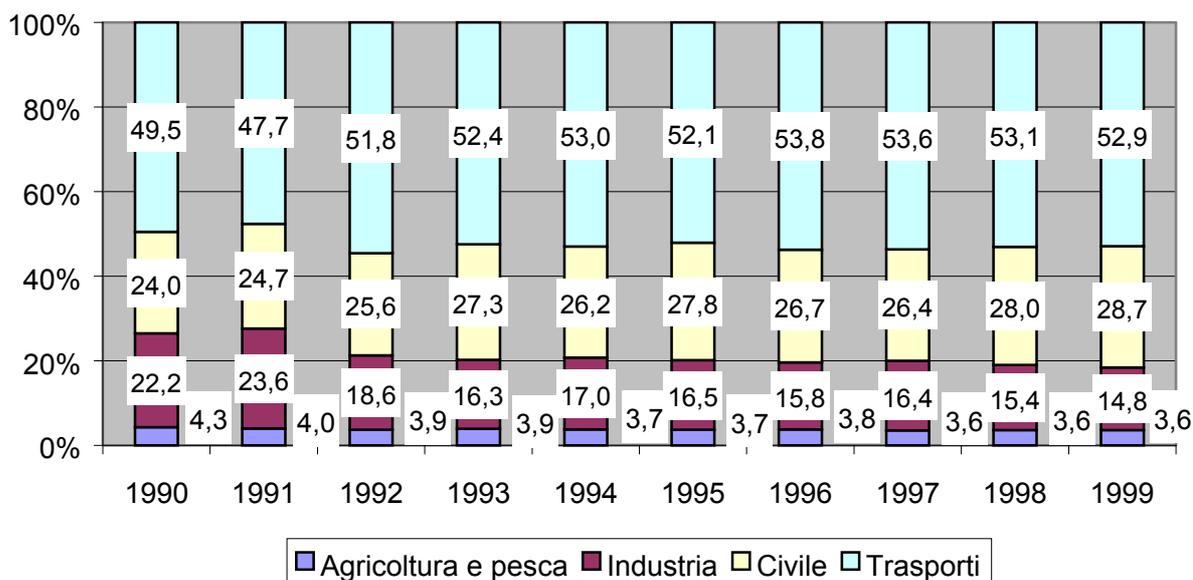
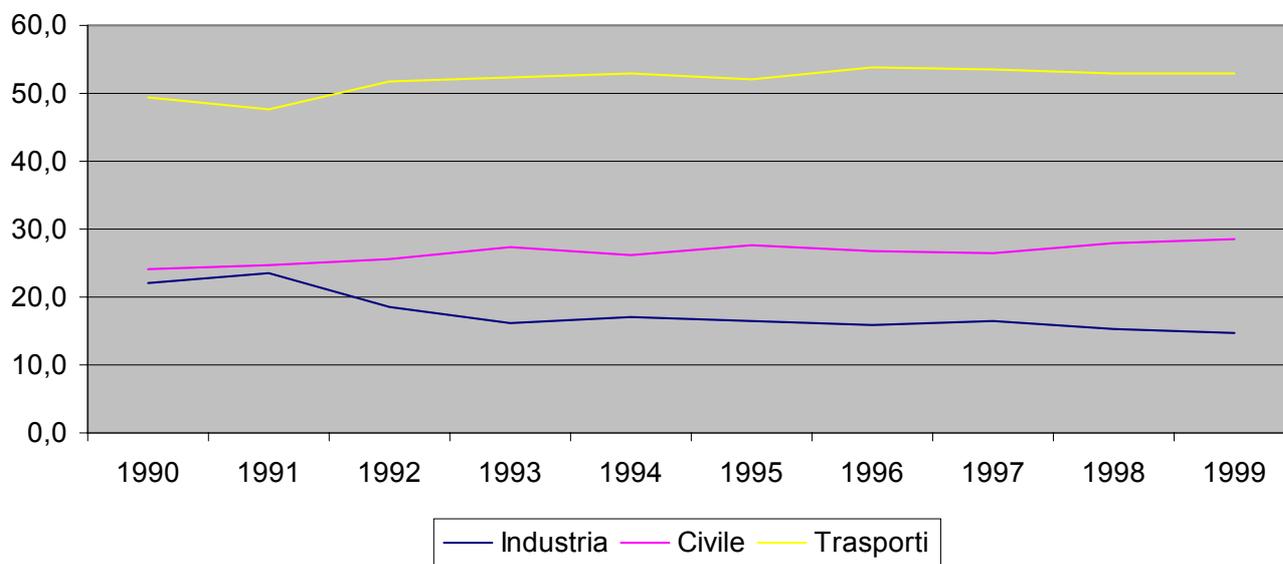


Fig. 4.12 – Regione Calabria: dinamica dei consumi energetici dei settori industria, civile e trasporti - (%)



4.8.2 - Agricoltura e pesca

I consumi finali del settore “Agricoltura e pesca”, in funzione della tipologia di fonti utilizzate, sono riportati, in valori assoluti e percentuali nelle due seguenti tabelle 4.38 e 4.39.

Tab. 4.38 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore “Agricoltura e Pesca” – tep

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Prodotti petroliferi	61.290	61.506	58.121	55.959	50.868	49.685	52.859	50.657	52.052	52.803
Olio combustibile	4.432	4.579	3.794	3.415	3.073	2.766	2.489	2.240	2.016	1.815
Gasolio	47.432	48.118	46.468	46.593	42.528	41.461	44.987	44.257	45.088	46.833
Benzina con Pb	7.159	6.401	5.033	3.493	2.141	34	36	30	-	-
Benzina senza Pb	-	-	370	250	785	2.927	2.798	2.091	1.719	1.070
Petrolio riscald.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G.P.L.	2.267	2.409	2.456	2.208	2.341	2.497	2.547	2.039	3.230	3.085
Gas naturale	3.983	4.619	3.858	4.662	4.391	5.555	5.734	5.485	5.134	4.957
Energia elettrica	9.959	9.030	9.770	9.804	10.664	9.546	9.804	10.062	10.354	10.535
Totale	75.232	75.156	71.749	70.425	65.923	64.786	68.395	66.204	67.541	68.295

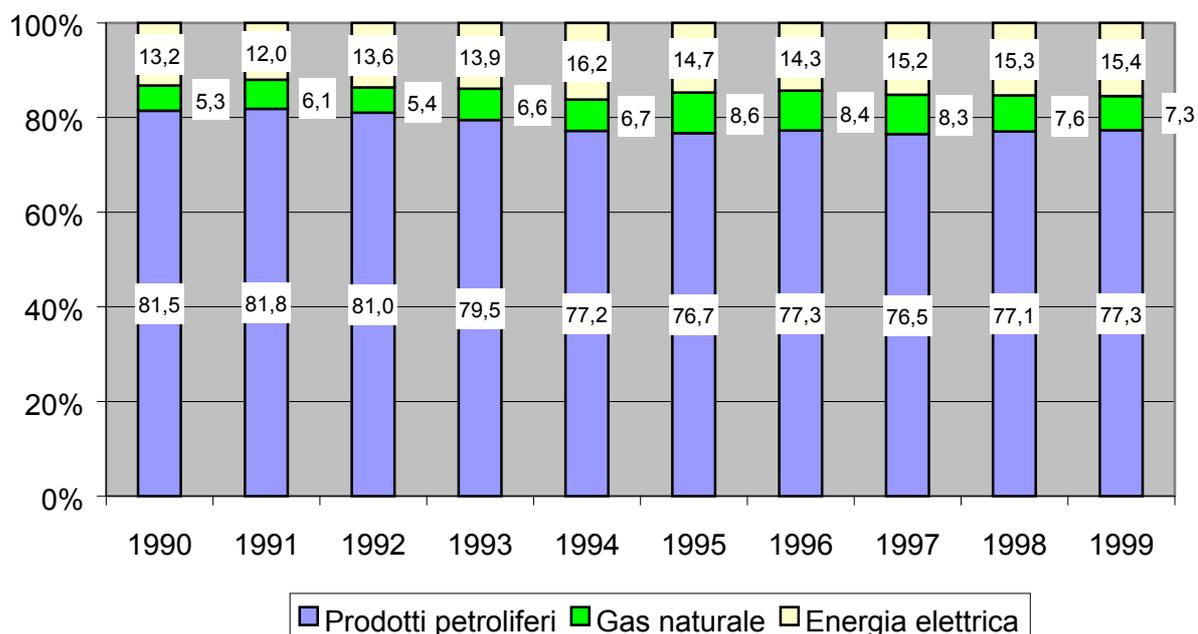
Fonte: ENEA

Tab. 4.39 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore “Agricoltura e pesca” – (%)										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Prodotti petroliferi	81,5	81,8	81,0	79,5	77,2	76,7	77,3	76,5	77,1	77,3
<i>di cui gasolio</i>	77,4	78,2	80,0	83,3	83,6	83,4	85,1	87,4	86,6	88,7
Gas naturale	5,3	6,1	5,4	6,6	6,7	8,6	8,4	8,3	7,6	7,3
Energia elettrica	13,2	12,0	13,6	13,9	16,2	14,7	14,3	15,2	15,3	15,4
Totale	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: ENEA

Il trend del settore “Agricoltura e Pesca” 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 un 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.

Fig. 4.12 – Regione Calabria: peso delle varie tipologie di fonti sul totale consumi finali del settore “Agricoltura e Pesca” – (%)



La disaggregazione dei consumi finali nei due comparti di cui è costituito il settore è riportata nella seguente tabella. Come si può notare, 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.

Tab. 4.40 – Regione Calabria: consumi finali dei comparti del settore “Agricoltura e Pesca” – (tep)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agricoltura										
Prodotti petroliferi	56.518	57.097	54.072	52.284	47.063	45.770	49.110	47.276	49.350	49.646
Gas naturale	3.983	4.619	3.858	4.662	4.391	5.555	5.734	5.485	5.134	4.957
Energia elettrica	9.959	9.030	9.770	9.804	10.664	9.546	9.804	10.062	10.354	10.535
Totale agricoltura	70.460	70.746	67.700	66.750	62.118	60.871	64.648	62.823	64.838	65.138
Pesca										
Prodotti petroliferi	4.771	4.409	4.049	3.674	3.805	3.915	3.749	3.381	2.702	3.156
Gas naturale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energia elettrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale pesca	4.771	4.409	4.049	3.674	3.805	3.915	3.749	3.381	2.702	3.156
Totale settore	75.232	75.156	71.749	70.425	65.923	64.786	68.395	66.204	67.541	68.295
% sul totale										
Agricoltura	93,7	94,1	94,4	94,8	94,2	94,0	94,5	94,9	96,0	95,4
Pesca	6,3	5,9	5,6	5,2	5,8	6,0	5,5	5,1	4,0	4,6

Fonte: ENEA

4.8.3 - Industria

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).

Tab. 4.41 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore “Industria” – tep

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Comb. solidi*	52.850	50.731	43.876	25.186	20.638	20.725	9.604	8.162	13.985	10.902
Prod. petrol.	160.377	194.526	118.175	98.844	102.694	93.672	90.065	113.564	114.690	136.301
<i>di cui olio c.</i>	99.617	122.333	59.552	46.192	35.157	28.523	23.883	26.467	30.421	24.669
<i>di cui gasolio</i>	6.483	4.379	5.010	3.378	3.712	6.409	6.272	5.728	7.367	10.233
<i>di cui G.P.L.</i>	4.851	5.089	4.902	4.327	6.631	4.915	5.290	5.547	7.822	19.689
<i>di cui coke p.</i>	49.403	62.723	48.710	44.946	57.194	53.825	54.620	75.755	69.013	81.710
Gas naturale	75.673	97.251	81.619	80.911	90.560	90.363	101.471	93.959	75.088	74.634
En. elettrica	103.028	100.740	97.619	85.054	86.172	87.032	83.162	86.516	85.037	56.098
Totale	391.928	443.248	341.289	289.995	300.064	291.792	284.302	302.201	288.800	277.935

Fonte: ENEA

*Comprende anche la legna, altrove ricompresa nella voce rinnovabili

Tab. 4.42 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore “Industria” – (%)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Comb. solidi*	13,5	11,4	12,9	8,7	6,9	7,1	3,4	2,7	4,8	3,9
Prod. petrol.	40,9	43,9	34,6	34,1	34,2	32,1	31,7	37,6	39,7	49,0
<i>di cui olio c.</i>	62,1	62,9	50,4	46,7	34,2	30,4	26,5	23,3	26,5	18,1
<i>di cui gasolio</i>	4,0	2,3	4,2	3,4	3,6	6,8	7,0	5,0	6,4	7,5
<i>di cui G.P.L.</i>	3,0	2,6	4,1	4,4	6,5	5,2	5,9	4,9	6,8	14,4
<i>di cui coke p.</i>	30,8	32,2	41,2	45,5	55,7	57,5	60,6	66,7	60,2	59,9
Gas naturale	19,3	21,9	23,9	27,9	30,2	31,0	35,7	31,1	26,0	26,9
En. elettrica	26,3	22,7	28,6	29,3	28,7	29,8	29,3	28,6	29,4	20,2
Totale	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: ENEA

*Comprende anche la legna, altrove ricompresa nella voce rinnovabili

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%).

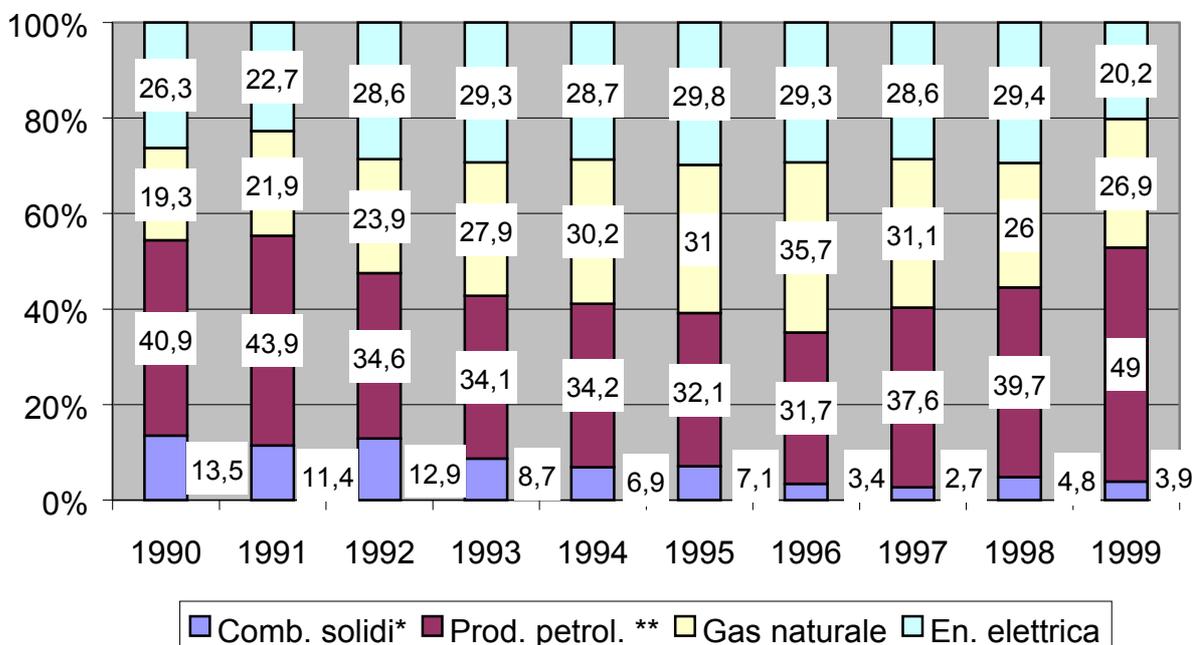
Vistosa è risultata anche la riduzione complessiva (- 15%) registrata dai prodotti petroliferi che, dal 1990 al 1999, diminuiscono il loro valore assoluto (da 160 ktep a 136 ktep) mentre il loro valore percentuale aumenta (da 40,9% a 49%) grazie ad una più marcata riduzione dei consumi complessivi.

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.

Fig. 4.13 – Regione Calabria: peso delle varie tipologie di fonti sul totale consumi finali del settore “Industria” – (%)



La Tab. 4.43 riporta, infine, la disaggregazione dei consumi finali nei comparti del settore “Industria”.

Tab. 4.43 – Regione Calabria: consumi finali, per tipologia di fonte, dei comparti del settore “Industria” – tep

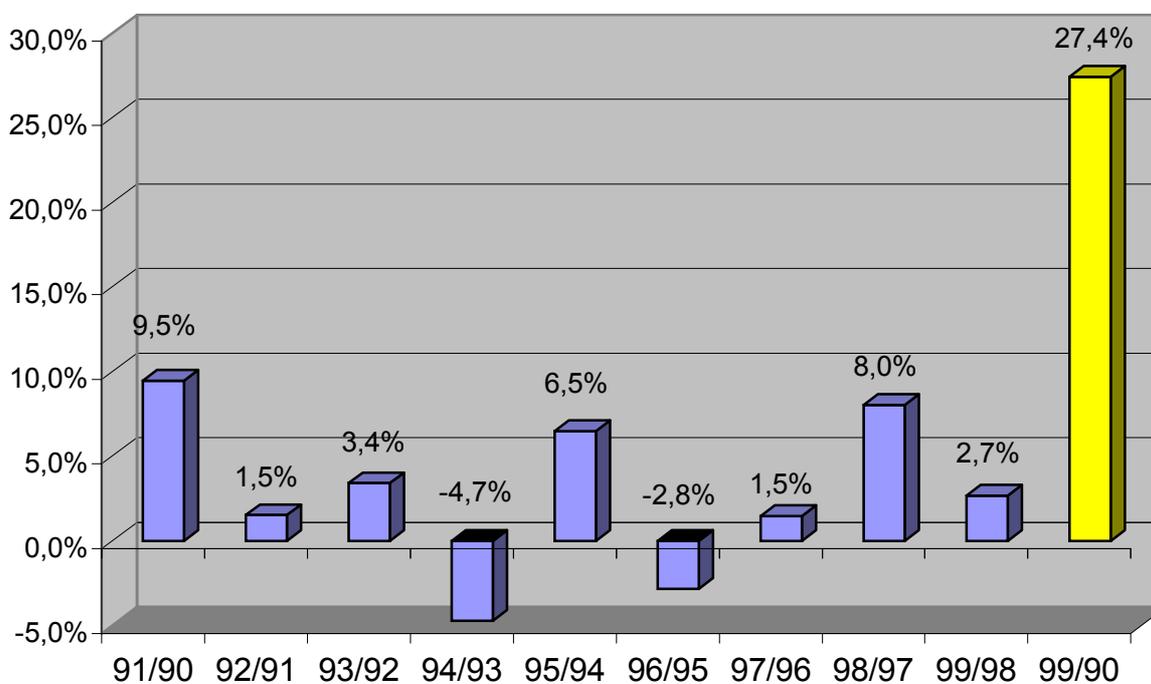
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Comb. Solidi *	52.850	50.731	43.876	25.186	20.638	20.725	9.604	8.162	13.985	10.902
<i>Estrattiva</i>										
<i>Agroalimentare</i>	488	213	173	176	244	230	231	318	340	392
<i>Tessile e abbigl.</i>										
<i>Carta</i>										
<i>Chimica</i>	9.866	6.110	2.295	70	97	92	92	54	58	67
<i>Petrolchimica</i>										
<i>Mater. da costruz.</i>	37.676	39.160	37.854	22.172	20.297	20.403	9.281	7.790	13.587	6.345
<i>Vetro e ceramica</i>										
<i>Siderurgia</i>										4.098
<i>Metalli non ferrosi</i>	4.803	5.249	3.554	2.768						
<i>Meccanica</i>	16									
<i>Altre manifatture</i>										
<i>Costruzioni</i>										
Prod. petroliferi	160.377	194.526	118.175	98.844	102.694	93.672	90.065	113.564	114.690	136.301
<i>Estrattiva</i>										
<i>Agroalimentare</i>	28.005	24.885	23.085	2.792	5.919	4.825	2.393	4.135	5.462	3.641
<i>Tessile e abbigl.</i>	3.579	2.496	2.373	2.234	3.049	3.040	1.945	2.116	2.530	3.008
<i>Carta</i>			19	3		2	4	6	5	5
<i>Chimica</i>	19.200	3.599	1.507	1.937	4.739	5.320	5.174	5.599	7.493	10.116
<i>Petrolchimica</i>										
<i>Mater. da costruz.</i>	75.901	90.758	79.909	81.575	76.360	67.646	69.615	90.503	83.501	94.291
<i>Vetro e ceramica</i>		783	479							
<i>Siderurgia</i>										
<i>Metalli non ferrosi</i>	194	89	220	99		72	100	118	108	108
<i>Meccanica</i>	3.700	1.496	5.537	4.447	6.563	5.063	5.549	5.045	7.393	563
<i>Altre manifatture</i>	29.308	70.180	4.235	5.486	5.722	5.147	3.626	4.790	4.682	22.422
<i>Costruzioni</i>	490	240	811	271	341	2.557	1.658	1.252	3.518	2.148
Gas naturale	75.673	97.251	81.619	80.911	90.560	90.363	101.471	93.959	75.088	74.634
<i>Estrattiva</i>	5.416	22.588	12.860	17.073	20.960	18.025	35.738	24.005	6.041	4.159
<i>Agroalimentare</i>	2.567	3.299	2.498	2.864	2.372	2.100	2.358	1.650	2.583	2.816
<i>Tessile e abbigl.</i>						35	147	282	223	256
<i>Carta</i>	4.689	4.145	4.562	1.879	3.510	4.133	2.319	1.152		
<i>Chimica</i>	14.057	19.773	20.583	18.647	15.490	16.259	8.243	14.381	12.012	11.165
<i>Petrolchimica</i>										
<i>Mater. da costruz.</i>	12.410	19.930	18.456	18.953	23.632	27.483	25.838	28.637	29.367	29.879
<i>Vetro e ceramica</i>	1.295	1.301	1.264	953	939	916	687	972		
<i>Siderurgia</i>	7.141									
<i>Metalli non ferrosi</i>		8.459	8.555	7.236	6.252	4.734	5.004	4.084	2.821	2.354
<i>Meccanica</i>	117	487	481	520	537	660	675	541	606	590
<i>Altre manifatture</i>	27.981	17.340	12.361	12.784	16.867	16.018	20.462	18.254	21.437	23.415
<i>Costruzioni</i>										
En. elettrica	103.028	100.740	97.619	85.054	86.172	87.032	83.162	86.516	85.037	56.098
<i>Estrattiva</i>	714	714	671	602	516	602	602	516	533	645
<i>Agroalimentare</i>	5.401	4.962	5.693	5.160	5.848	7.482	8.342	8.084	8.574	8.970
<i>Tessile e abbigl.</i>	1.823	1.711	2.408	3.870	4.816	4.128	4.042	5.848	4.257	4.532
<i>Carta</i>	499	559	490	430	430	860	1.032	860	843	1.135
<i>Chimica</i>	24.278	14.328	12.711	5.418	5.160	5.332	4.128	6.536	5.874	5.504
<i>Petrolchimica</i>	774	5.590	5.590	2.494	3.182	1.978	2.236			
<i>Mater. da costruz.</i>	19.677	21.302	20.167	17.286	15.824	15.050	14.362	15.480	16.073	16.486
<i>Vetro e ceramica</i>	163	172	155	172	172	258	172	258	103	103
<i>Siderurgia</i>	413	533	516	430	344	344	344	258	310	327
<i>Metalli non ferrosi</i>	38.734	40.558	38.872	38.700	39.302	40.076	36.980	37.754	36.825	6.003
<i>Meccanica</i>	4.274	4.291	4.627	4.472	4.644	4.042	3.870	4.042	3.956	4.291
<i>Altre manifatture</i>	4.575	4.592	4.352	4.644	4.730	5.590	5.934	5.590	6.364	6.803
<i>Costruzioni</i>	1.703	1.428	1.367	1.376	1.204	1.290	1.118	1.290	1.324	1.299
Totale	391.928	443.248	341.289	289.995	300.064	291.792	284.302	302.201	288.800	277.935

Fonte: ENEA ; *Comprende anche la legna, altrove ricompresa nella voce rinnovabili

4.8.4 - Civile

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.

Fig. 4.14 – Regione Calabria: tassi di variazione annuali e complessivi del periodo del totale consumi finali del settore “Civile” – (%)



Come si può notare dal grafico 4.14 precedente, a fronte di una variazione complessiva del +27,4%, si è registrata una discreta variabilità, in cui ad esempio si susseguono flessioni ('94/'93) e recuperi ('95/'94) altrettanto repentini. Il massimo valore assoluto dei consumi complessivi si registra nel 1999, con circa 539 ktep.

Tab. 4.44 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore “Civile” – tep

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Comb. solidi*	6.806	6.775	7.616	7.057	10.310	9.065	4.846	11.512	11.247	12.839
Prod. petrol. **	107.796	111.499	106.501	112.542	91.871	101.518	78.744	63.214	80.677	76.351
<i>di cui olio c.</i>	4.094	1.115	615	124	1.339	153	966	497	84	60
<i>di cui gasolio</i>	59.135	61.234	55.501	55.531	41.775	52.467	28.429	17.160	19.923	16.400
<i>di cui petr. risc.</i>	1.304	1.372	1.113	1.005	694	751	644	651	559	-
<i>di cui G.P.L.</i>	43.262	47.778	49.272	55.883	48.062	48.147	48.705	44.907	60.111	59.890
<i>di cui gas man.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gas naturale	75.825	96.478	97.752	104.815	96.679	115.892	120.619	133.121	149.145	156.510
En. elettrica	232.905	248.394	257.794	261.698	264.536	266.514	274.340	278.296	283.946	293.656
Totale	423.332	463.146	469.663	486.112	463.396	492.989	478.549	486.143	525.015	539.356

Fonte: ENEA

*Comprende anche la legna, altrove ricompresa nella voce rinnovabili

**Comprende, nel solo anno 1992, anche il gas manifatturato

Tab. 4.45 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore “Civile” – (%)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Comb. solidi*	1,6	1,5	1,6	1,5	2,2	1,8	1,0	2,4	2,1	2,4
Prod. petrol. **	25,5	24,1	22,7	23,2	19,8	20,6	16,5	13,0	15,4	14,2
<i>di cui olio c.</i>	3,8	1,0	0,6	0,1	1,5	0,2	1,2	0,8	0,1	0,1
<i>di cui gasolio</i>	54,9	54,9	52,1	49,3	45,5	51,7	36,1	27,1	24,7	21,5
<i>di cui petr. risc.</i>	1,2	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,8	1,0	0,7	-
<i>di cui G.P.L.</i>	40,1	42,9	46,3	49,7	52,3	47,4	61,9	71,0	74,5	78,4
<i>di cui gas man.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gas naturale	17,9	20,8	20,8	21,6	20,9	23,5	25,2	27,4	28,4	29,0
En. elettrica	55,0	53,6	54,9	53,8	57,1	54,1	57,3	57,2	54,1	54,4
Totale	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: ENEA

*Comprende anche la legna, altrove ricompresa nella voce rinnovabili

**Comprende, nel solo anno 1992, anche il gas manifatturato

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%. Tra i prodotti petroliferi una quota importante dei consumi è costituita dai distillati medi, principalmente gasolio, il cui andamento fa tuttavia registrare una diminuzione complessiva, molto forte, di oltre il 72%. I distillati leggeri e pesanti, che coprono la

restante quota dei consumi dei derivati petroliferi, hanno registrato andamenti opposti. I primi, costituiti totalmente da G.P.L., mostrano una forte crescita complessiva di oltre il 38%. Tra i secondi, l'olio combustibile, registra una fortissima diminuzione ed, a fine periodo, il suo consumo è appena l'1,5% di quello di inizio periodo, mentre il petrolio da riscaldamento registra, a fine periodo, un consumo nullo.

Il trend del gas naturale, dato il suo utilizzo principale nel riscaldamento degli edifici, è la risultante di due componenti: da un lato il processo di sostituzione dei prodotti petroliferi, dall'altro il forte legame con l'andamento climatico che produce oscillazioni, anche sensibili, dei consumi. Infatti, a fronte di una variazione complessiva in forte crescita di oltre il 106% dal 1990 al 1999, il consumo di gas naturale presenta, ad esempio, una diminuzione di quasi l'8% nel 1994 rispetto al 1993.

L'energia elettrica presenta, invece, un trend di continua crescita, con valori assoluti dei consumi che aumentano da 233 ktep nel 1990 a 294 ktep nel 1999, con una variazione complessiva pari al 26%.

Gli andamenti delineati dei valori assoluti dei consumi hanno portato, come conseguenza immediata, ad una variazione nel periodo considerato dei pesi percentuali delle diverse tipologie di fonti. In questo periodo si registra, infatti, una crescita del gas naturale, che aumenta il proprio peso dal 17,9% del 1990 ad oltre il 29% del 1999. L'energia elettrica mantiene, invece, quasi lo stesso peso, passando dal 55% del 1990 al 54,4% del 1999, a fronte di una forte riduzione dei prodotti petroliferi, che scendono dal 25,5% del 1990 al 14,2% nel 1999. Tra questi ultimi si nota, la forte flessione dei distillati medi che perdono oltre trentatré punti percentuali, una costante crescita dal 40,1% del 1990 al 78,4% del 1999 dei distillati leggeri (G.P.L.). In leggera crescita appaiono, infine, anche i combustibili solidi, che passano dall'1,6% del 1990 al 2,4% del 1999.

La disaggregazione dei consumi finali nei tre comparti costituenti il settore "Civile" è riportata nella tabella 4.46 seguente. I tre comparti registrano tutti 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%.

Tab. 4.46 – Regione Calabria: consumi finali, per tipologia di fonte, dei comparti del settore “Civile” – tep										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Residenziale										
Comb. solidi*	6.806	6.775	7.616	7.057	10.310	9.065	4.846	11.512	11.247	12.839
Prod. petrol. **	81.814	88.880	87.070	90.096	72.810	83.458	62.545	48.984	66.680	62.055
Gas naturale	58.050	80.076	80.492	84.889	73.393	87.820	92.954	92.937	100.854	104.778
En. elettrica	147.757	154.998	160.003	160.734	161.164	161.250	164.690	163.658	163.073	168.405
Tot. Residenziale	294.427	330.729	335.181	342.776	317.677	341.593	325.035	317.091	341.854	348.077
Terziario										
Comb. solidi*										
Prod. petrol. **	12.104	10.876	10.228	12.819	8.193	8.332	6.468	5.357	6.120	8.247
Gas nat. ***	17.775	16.402	17.261	19.925	23.286	28.072	27.664	40.184	48.291	51.732
En. elettrica	48.719	52.942	55.969	58.996	60.630	61.318	65.618	68.284	71.879	74.123
Tot. Terziario	78.598	80.220	83.458	91.740	92.109	97.722	99.750	113.825	126.290	134.102
Pubbl. Amm.										
Comb. solidi*										
Prod. petrol.	13.878	11.743	9.203	9.627	10.868	9.728	9.730	8.872	7.878	6.049
Gas nat. ***										
En. elettrica	36.430	40.454	41.822	41.968	42.742	43.946	44.032	46.354	48.994	51.127
Tot. P. A.	50.308	52.197	51.025	51.595	53.610	53.674	53.762	55.226	56.872	57.176
Totale Civile	423.332	463.146	469.663	486.112	463.396	492.989	478.549	486.143	525.015	539.356

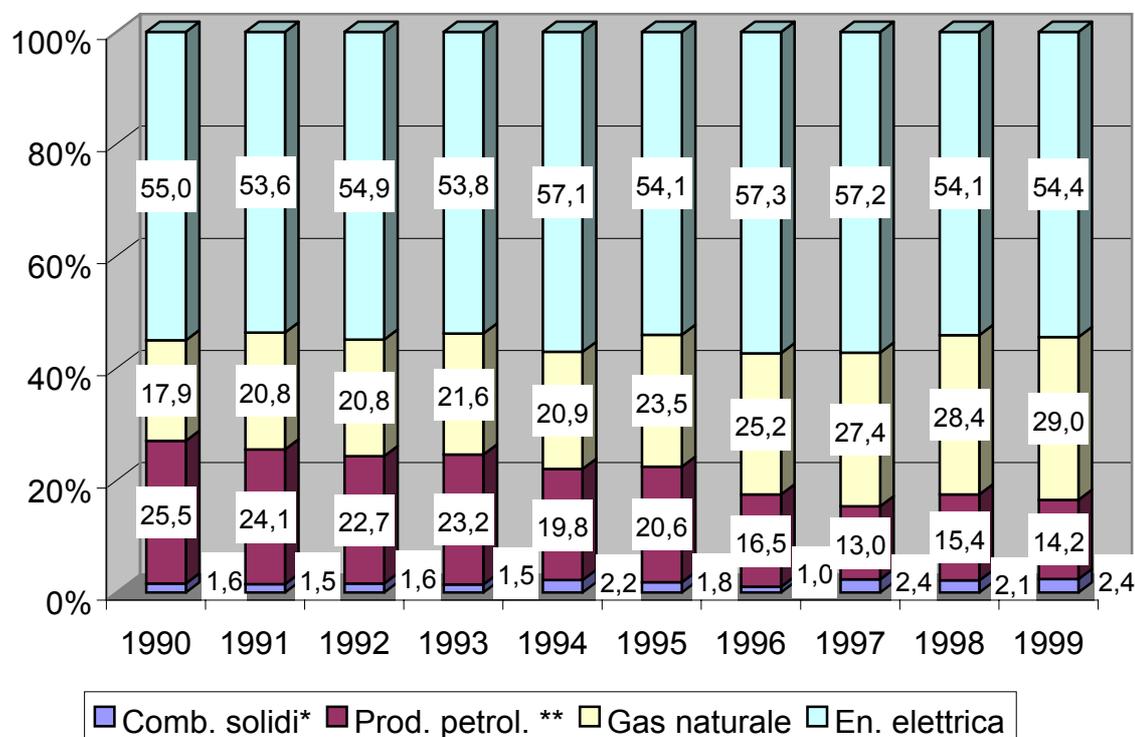
Fonte: ENEA

*Comprende anche la legna, altrove ricompresa nella voce rinnovabili

**Comprende, nel solo anno 1992, anche il gas manifatturato

*** Nella voce gas naturale il Terziario comprende la P.A.

Fig. 4.15 – Regione Calabria: peso delle varie tipologie di fonti sul totale consumi finali del settore “Civile” – (%)



4.8.5 - Trasporti

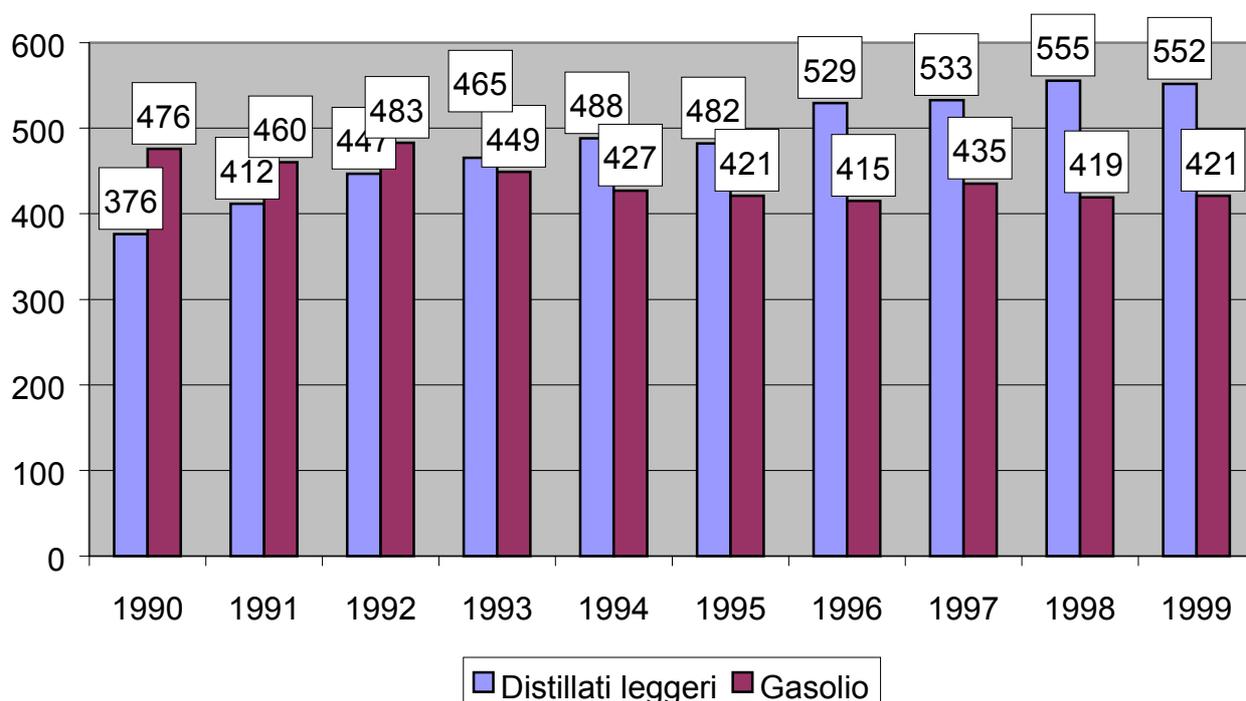
Il settore dei trasporti presenta un trend di decisa anche se non continua crescita dei consumi (da 873 ktep nel 1990 a 994 ktep nel 1999, con un aumento complessivo pari a circa il 13,9%), superiore anche se di poco, in valore assoluto, a quello del settore civile.

I consumi del settore trasporti sono costituiti per la quasi totalità da prodotti petroliferi, ed in modo particolare da combustibili per autotrazione (benzine 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%, con un andamento che risulta piuttosto irregolare. Il gasolio presenta, infatti, nel '91 un consumo di 460 ktep che cresce nel '92 fino a 483 ktep per poi ridursi nell'anno successivo a 449 ktep. I consumi di distillati pesanti (olio combustibile) risultano marginali ed in diminuzione.

Fig. 4.16 – Regione Calabria: consumi finali di distillati leggeri e medi nel settore “Trasporti” - ktep



Come si nota dalla seguente tabella 4.47, anche l'altra fonte utilizzata dal settore, l'energia elettrica, presenta una leggera crescita, anche se, in valore assoluto, risulta marginale rispetto ai prodotti petroliferi. Di conseguenza, i pesi relativi sul totale dei consumi del settore sono rimasti praticamente invariati nel periodo considerato, con una quota di competenza dei derivati petroliferi oscillante intorno al 98% mentre quella dell'energia elettrica oscilla intorno al 2%.

Completamente assenti risultano i consumi di combustibili solidi.

Tab. 4.47 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore “Trasporti” – tep

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Combustibili solidi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prodotti petroliferi	855.366	874.066	931.264	916.155	916.949	904.624	945.894	969.767	976.182	974.439
<i>di cui: olio combustibile</i>	2.644	2.226	2.066	1.787	1.701	1.759	1.717	1.803	1.721	1.670
<i>di cui: gasolio</i>	476.498	460.006	482.631	449.014	427.125	420.564	414.709	435.243	419.018	420.795
<i>di cui: benzina con Pb</i>	333.751	362.477	370.616	350.510	329.644	294.660	305.714	288.659	264.973	233.566
<i>di cui: benzina senza Pb</i>	24.963	30.656	57.399	95.056	135.087	162.728	177.999	201.131	232.272	260.731
<i>di cui: carboturbo</i>	10.592	11.919	120.29	12.550	13.106	13.944	18.908	19.516	20.852	21.261
<i>di cui: G.P.L.</i>	6.918	6.782	6.523	7.237	10.286	10.969	26.846	23.416	37.346	36.416
Gas naturale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energia elettrica	17.200	18.748	19.204	18.318	18.060	19.608	19.608	19.608	19.608	19.608
Totale	872.566	892.814	950.468	934.473	935.009	924.232	965.502	989.375	995.790	994.047

Fonte: ENEA

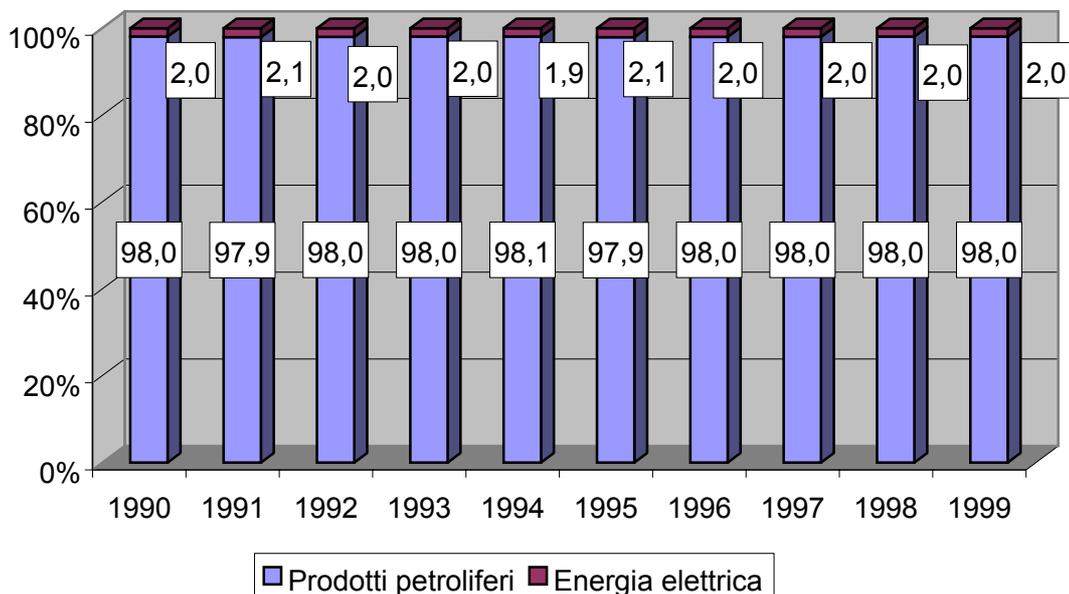
Tab. 4.48 – Regione Calabria: consumi finali per tipologia di fonte del settore “Trasporti” – (%)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Combustibili solidi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prodotti petroliferi	98,0	97,9	98,0	98,0	98,1	97,9	98,0	98,0	98,0	98,0
<i>di cui: olio combustibile</i>	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>di cui: gasolio</i>	55,7	52,6	51,8	49,0	46,6	46,5	43,8	44,9	42,9	43,2
<i>di cui: benzina con Pb</i>	39,0	41,5	39,8	38,3	36,0	32,6	32,3	29,8	27,1	24,0
<i>di cui: benzina senza Pb</i>	2,9	3,5	6,2	10,4	14,7	18,0	18,8	20,7	23,8	26,8
<i>di cui: carboturbo</i>	1,2	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	2,0	2,0	2,1	2,2
<i>di cui: G.P.L.</i>	0,8	0,8	0,7	0,8	1,1	1,2	2,8	2,4	3,8	3,7
Gas naturale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energia elettrica	2,0	2,1	2,0	2,0	1,9	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0
Totale	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: ENEA

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.

Fig. 4.17 – Regione Calabria: peso delle varie tipologie di fonti impiegate nel settore “Trasporti” – (%)

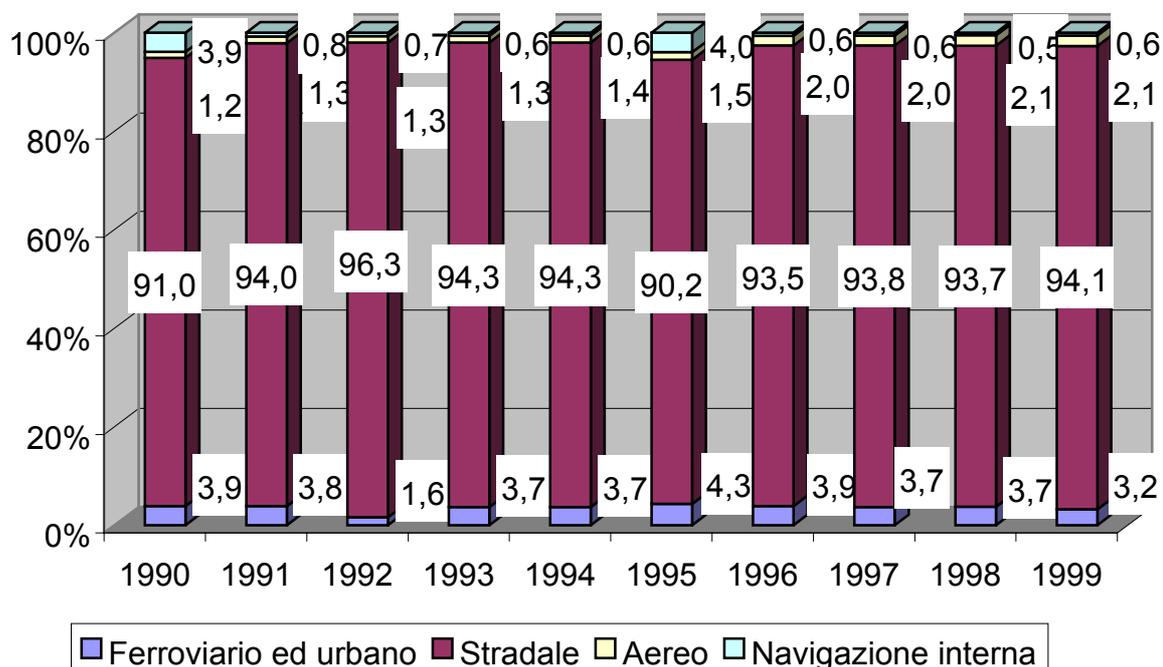


La disaggregazione dei consumi finali nei quattro comparti costituenti il settore “Trasporti” è riportata nella tabella 4.49 seguente.

Tab. 4.49 – Regione Calabria: consumi finali, per tipologia di fonte, dei comparti del settore “Trasporti” – tep

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Ferrov. ed urbani										
Prod. petroliferi	16.710	15.494	15.328	16.173	16.302	20.012	17.904	16.668	17.363	12.057
Gas naturale										
En. Elettrica	17.200	18.748	19.204	18.318	18.060	19.608	19.608	19.608	19.608	19.608
Tot. Ferroviario	33.910	34.232	34.532	34.491	34.362	39.620	37.512	36.276	36.971	31.665
Stradale										
Prod. petroliferi	794.003	839.620	897.225	881.499	881.858	833.879	902.883	927.757	932.635	935.522
Gas naturale										
En. Elettrica										
Tot. Stradale	794.003	839.620	897.225	881.499	881.858	833.879	902.883	927.757	932.635	935.522
Aereo										
Prod. petroliferi	10.592	11.919	12.029	12.550	13.106	13.944	18.908	19.516	20.852	21.261
Gas naturale										
En. Elettrica										
Tot. Aereo	10.592	11.919	12.029	12.550	13.106	13.944	18.908	19.516	20.852	21.261
Navigazione										
Prod. petroliferi	34.061	7.033	6.682	5.993	5.683	36.789	6.199	5.826	5.332	5.599
Gas naturale										
En. Elettrica										
Tot. Navigazione	34.061	7.033	6.682	5.993	5.683	36.789	6.199	5.826	5.332	5.599
Totale Trasporti	872.566	892.814	950.468	934.473	935.009	924.232	965.502	989.375	995.790	994.047

Fonte: ENEA

Fig. 4.18 – Regione Calabria: peso dei comparti del settore “Trasporti” – (%)

Dal grafico 4.18 precedente risulta evidente come il peso del comparto “stradale” sia preponderante nella Regione, anche se, in alcuni anni, si registrano valori discordanti dall’andamento generale, dovuti a corrispondenti variazioni isolate del peso degli altri comparti. Il comparto aereo anche se marginale come peso registra, nel periodo considerato, un significativo aumento dei consumi di oltre il 100%.

4.8.6 - I consumi finali della Calabria rispetto a quelli nazionali

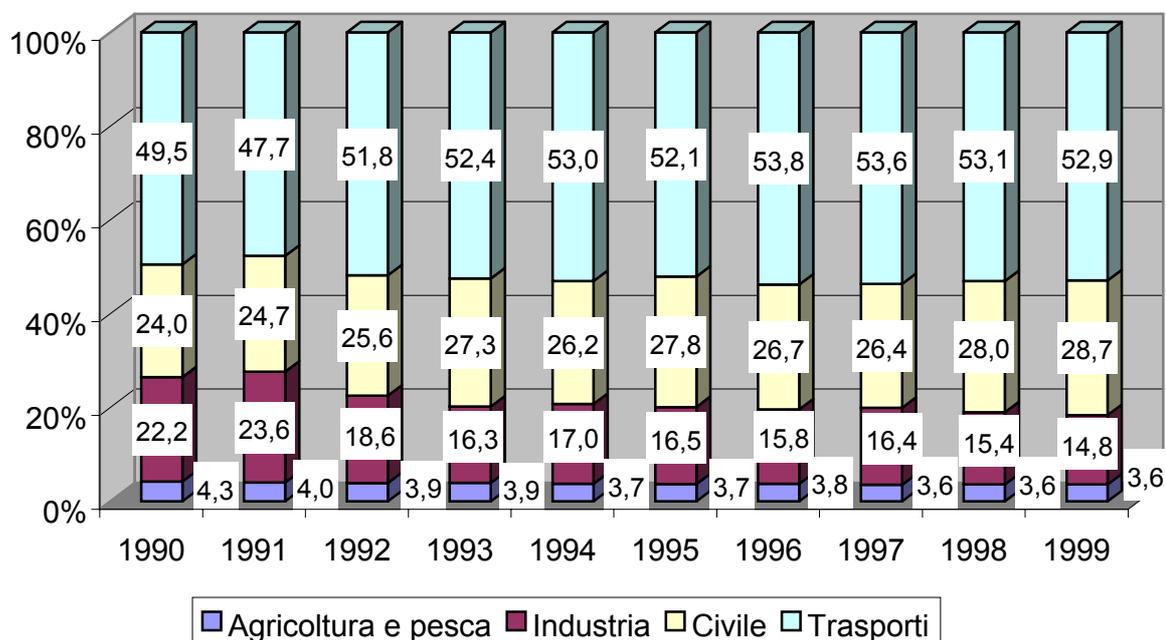
La Calabria, come già riportato al § 4.8.1, ha presentato una serie storica dei consumi, per usi energetici e per settore, come esplicitata dalla seguente tabella:

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agricoltura e pesca	75	75	72	70	66	65	68	66	68	68
Industria	392	443	341	290	300	292	284	302	289	278
Civile	423	463	470	486	463	493	479	486	525	539
Trasporti	873	893	950	934	935	924	966	989	996	994
Totale consumi energetici	1.763	1.874	1.833	1.781	1.764	1.774	1.797	1.844	1.877	1.880

Fonte: ENEA

La relativa distribuzione percentuale è riportata nel seguente grafico 4.19:

Fig. 4.19 – Regione Calabria: peso dei consumi finali per usi energetici di ciascun settore sul totale consumi finali per usi energetici – (%)



Per quanto attiene ai valori nazionali si hanno, invece, i seguenti dati:

Tab. 4.51 – Italia: consumi finali per usi energetici, per macrosettore - ktep										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agricol. e pesca	3.112	2.923	2.997	3.252	3.250	3.294	3.270	3.199	3.188	3.137
Industria	36.454	35.547	35.131	34.458	35.622	36.826	36.167	37.200	37.679	38.540
Civile	34.593	37.562	36.194	36.415	33.597	36.325	37.397	36.712	38.570	40.692
Trasporti	34.453	35.474	36.971	37.785	37.888	38.776	39.069	39.771	40.990	41.696
Totale	108.612	111.506	111.293	111.910	110.357	115.221	115.903	116.882	120.427	124.065

Fonte: ENEA – Rapporto Energia e Ambiente 2001

Il confronto dei valori regionali con quelli nazionali evidenzia, in particolare, la crescita dei consumi regionali, nel periodo considerato, nei soli settori “Civile” e “Trasporti”, mentre, a livello nazionale, si registra una crescita in tutti i settori. In Calabria, si evidenzia, in particolare, la diminuzione dei consumi regionali (- 29,1%) nel settore “Industria”, mentre a livello nazionale si verifica un leggero incremento (5,7%). La risultante di questi andamenti determina globalmente, in Regione, un aumento dei consumi energetici inferiore di oltre sette punti percentuali rispetto all'Italia (6,6% contro 14,2%), anche se si riscontra una crescita complessiva dei consumi finali nel settore “Civile” regionale di circa dieci punti percentuali superiore al corrispondente settore nazionale e di oltre sette punti percentuali nel settore “Trasporti”.

La distribuzione percentuale dei consumi per settore a livello nazionale, registra il seguente andamento:

Fig. 4.20 – Italia: peso dei consumi finali per usi energetici di ciascun settore sul totale consumi finali per usi energetici – (%)



Dal confronto delle distribuzioni percentuali emergono immediatamente alcune sostanziali differenze tra i due aggregati, che vanno interpretate anche alla luce dell'osservazione degli incrementi registrati dai singoli settori precedentemente osservati. Iniziando dal macrosettore "Agricoltura e Pesca" si può subito notare la netta diminuzione dei consumi energetici registrata dal settore in Calabria (- 9,6%), mentre a livello nazionale si registra un contenuto aumento dello 0,8%. Il settore regionale, tuttavia, ha mantenuto, per tutto il periodo considerato, un peso superiore a quello nazionale.

Per quanto attiene al settore "Industria" si nota un trend in crescita solo per l'aggregato nazionale, mentre a livello regionale si registra una pesante flessione. Il peso sul totale dei consumi finali registra, perciò, a livello regionale, uno scostamento rilevante tra l'inizio e la fine del periodo, mentre si può osservare che anche a livello nazionale si registra, nel 1999, un peso dell'industria inferiore, di oltre due punti, a quello di inizio periodo.

La Calabria mostra, invece, un peso dei consumi nettamente superiore rispetto all'Italia per ciò che attiene al settore "Trasporti": in Regione, infatti, tale settore pesa, al 1999, per circa il 53%, mentre in ambito nazionale tale percentuale risulta del 33,6%. Se si confronta, inoltre, il valore assunto dall'aggregato regionale al 1990, con il corrispondente al 1999, si nota che in Regione si è registrata un aumento del peso del settore "Trasporti" di circa tre punti e mezzo, mentre a livello nazionale si nota una crescita inferiore (1,9%), anche se durante il periodo si sono registrate significative oscillazioni rispetto ai valori degli anni estremi.

Situazione inversa si verifica per il settore "Civile" che vede un peso sul totale dei consumi più elevato per quanto riguarda l'Italia, che presenta, tuttavia, un'intensità delle variazioni, positive per entrambi gli aggregati, meno accentuata che a livello regionale. Il peso del comparto nazionale cresce, infatti, dal 31,9% del 1990 al 32,8% del 1999, mentre in Regione passa dal 24% al 28,7%.

Questi andamenti settoriali potrebbero determinare, quindi, delle variazioni nell'incidenza complessiva della Regione sul totale dei consumi nazionali. Dati i trend appena delineati si riscontra, tuttavia, una sostanziale stabilità del peso regionale complessivo su quello nazionale intorno all'1,5%, che deriva dalla altrettanto sostanziale stabilità del rapporto relativo ai trasporti, al settore civile ed a quello agricolo, che compensa quasi del tutto la diminuzione dell'incidenza del settore industria regionale su quello nazionale.

Fig. 4.21 – Regione Calabria: incidenza dei consumi finali regionali sul totale nazionale nel 1990, per settori - (%)

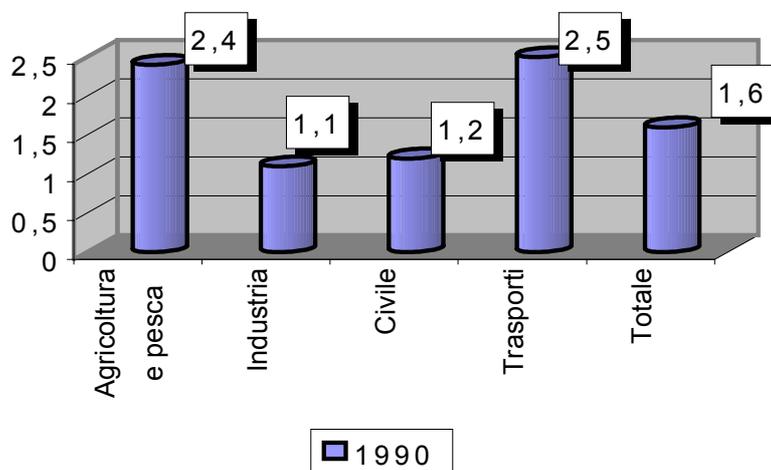
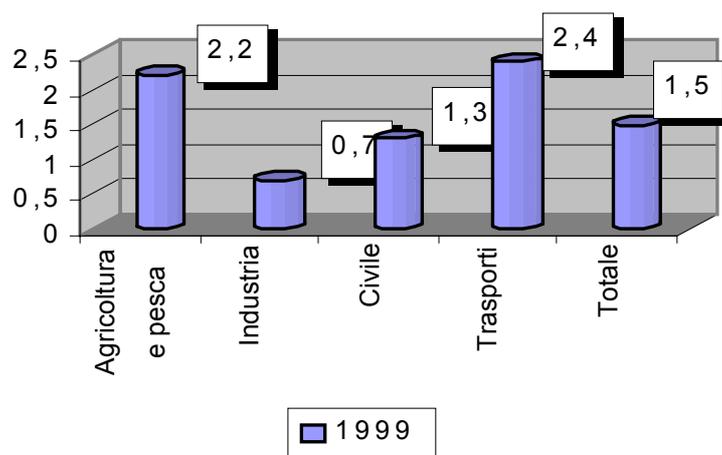


Fig. 4.22 – Regione Calabria: incidenza dei consumi finali regionali sul totale nazionale nel 1999, per settori - (%)



L'analisi dei consumi per classi di fonti mostra una situazione regionale che vede, come già riportato al § 4.8.1, la seguente distribuzione assoluta:

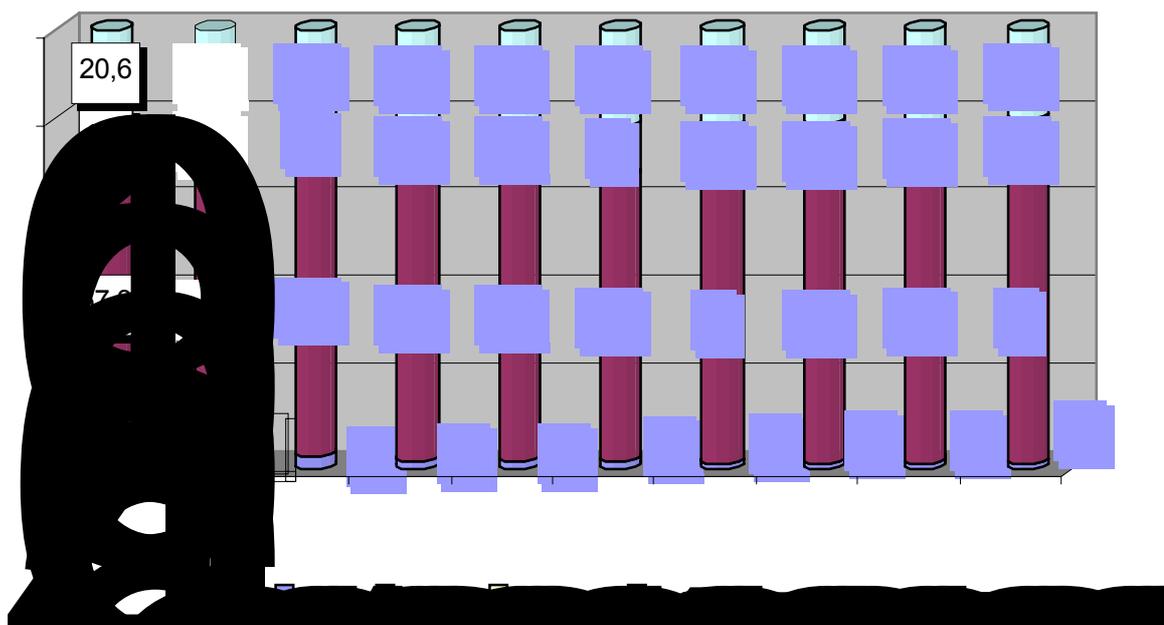
Tab. 4.52 - Regione Calabria: consumi finali - ktep										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Solidi*	59	57	51	32	31	30	14	20	25	24
Liquidi	1.185	1.242	1.214	1.183	1.162	1.149	1.168	1.197	1.224	1.240
Gassosi	155	198	183	190	192	212	228	233	229	236
En. elettrica	363	377	384	375	379	383	387	394	399	380
Usi non en.	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	1.763	1.876	1.837	1.781	1.764	1.774	1.797	1.844	1.877	1.880

Fonte: ENEA

* comprese le rinnovabili

Come si nota, a fronte di una crescita dei consumi complessivi si ha una parallela crescita di tutte le tipologie di fonti impiegate, con l'eccezione dei solidi che, conseguentemente, vedono ridurre notevolmente il proprio peso sul totale, come evidenziato dal seguente grafico 4.23:

Fig. 4.23 – Regione Calabria: peso dei consumi finali per tipologia di fonte sul totale consumi finali – (%)



In Calabria si registra, in particolare, nel periodo considerato, una significativa crescita della quota percentuale del gas naturale, che passa dall'8,8% circa del 1990 al 12,6% del 1999. I prodotti petroliferi, pur continuando ad essere largamente la classe più impiegata, diminuiscono leggermente il loro peso dal 67,3% del 1990 al 66% del 1999. Sostanzialmente stabile rimane il peso dell'energia elettrica mentre, come detto, i combustibili solidi mostrano un andamento in forte calo. I consumi per usi non energetici della Regione, infine, sono praticamente nulli.

A livello nazionale i valori assoluti dei consumi finali per tipologia di fonte sono i seguenti:

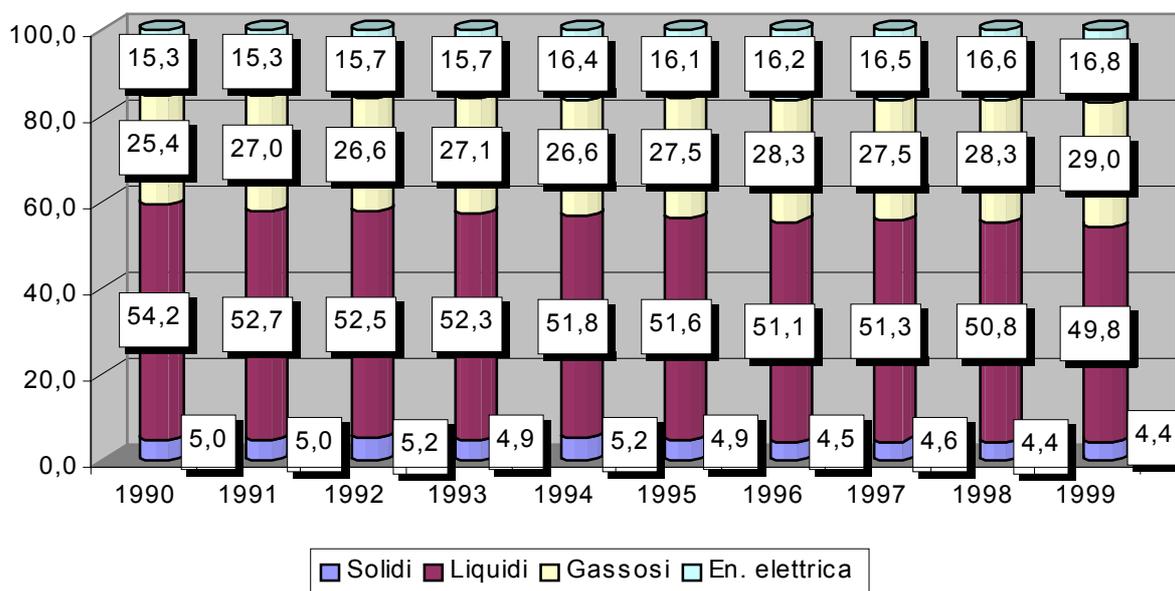
Tab. 4.53 – Italia: consumi finali, inclusi gli usi non energetici – ktep										
					1994	1995	1996	1997	1998	1999
	6.073	6.178	6.409	5.984	6.311	6.195	5.700	6.012	5.767	5.872
	65.410	65.051	64.445	64.074	63.028	65.847	65.206	66.360	67.179	66.797
	30.654	33.395	32.710	33.262	32.356	35.014	36.095	35.631	37.427	38.899
En. elettrica	18.448	18.864	19.216	19.290	19.909	20.481	20.700	21.346	21.944	22.477
TOTALE	120.585	123.487	122.780	122.610	121.603	127.537	127.701	129.349	132.317	134.045

Fonte: ENEA

Per l'aggregato nazionale si manifesta un andamento simile a quello presentato dalla Calabria. Anche in Italia si registra, infatti, una contrazione dei combustibili solidi ed un aumento dei consumi dei prodotti petroliferi (più marcata, però, a livello regionale) e, più accentuata, dei consumi di gas naturale ed energia elettrica.

In percentuale, la distribuzione assume l'aspetto riportato in figura 4.24:

Fig. 4.24 – Italia: peso dei consumi finali per classe di fonte sul totale consumi finali – (%)



Dal confronto delle percentuali di copertura delle fonti si nota come si abbia, a livello regionale, un consumo nettamente superiore di prodotti petroliferi ed energia elettrica, mentre si registra un consumo inferiore di gas naturale e di combustibili solidi, anche se l'andamento mostrato dai due aggregati risulta sostanzialmente analogo per quanto attiene ai prodotti petroliferi. Infatti, si registra sia in Calabria sia in Italia una diminuzione dei consumi di combustibili liquidi (rispettivamente dal 67,3% del 1990 al 66% del 1999, e dal 54,2% del 1990 al 49,8% del 1999), anche se la variazione percentuale risulta maggiore a livello nazionale.

Lo stesso, ma in termini rovesciati, avviene per il gas naturale: in entrambi gli aggregati la quota di competenza del gas naturale cresce, anche se con velocità diverse, dato che si passa dall'8,8% circa del 1990 al 12,6% del 1999 per ciò che riguarda la Calabria e dal 25,4% del 1990 al 29% del 1999 per l'Italia e, quindi, con una crescita analoga della quota, ma con un differenziale di copertura che permane di oltre sedici punti percentuali a favore dell'Italia. Opposto è, infine, il trend relativo all'energia elettrica, che, pur vedendo il persistere di un livello dei consumi più alto in Calabria, registra, tuttavia, una leggera diminuzione della quota di copertura a livello regionale (- 0,4% complessivo), mentre in Italia si assiste ad una leggera crescita (+1,5% complessivo).

Capitolo 5 - Le emissioni in Calabria

5 - Introduzione

In questo capitolo vengono affrontati gli aspetti ambientali inerenti il Piano energetico della Regione Calabria. In realtà, per quanto l'energia nei suoi aspetti di produzione, distribuzione ed uso, incida su tutti i comparti ambientali, il presente Studio si limiterà, considerati anche gli scopi complessivi del lavoro, ad affrontare le problematiche connesse all'inquinamento atmosferico originato dal sistema energetico. L'analisi verterà in particolare sulla stima delle emissioni riferite al sistema energetico, non tralasciando però di fornire altri elementi fondamentali per la comprensione dell'inquinamento atmosferico su scala regionale.

Il Capitolo è articolato in tre paragrafi. Nel primo (5.1) viene fornito un quadro generale sugli inventari delle emissioni descrivendone gli scopi, i possibili utilizzi ed, in parte, lo stato dell'arte. Il paragrafo 5.2 descrive sinteticamente gli aspetti generali della metodologia utilizzata. Il paragrafo 5.3 presenta le stime delle emissioni inquinanti ottenute a partire dai Bilanci Energetici Regionali (BER) della Regione Calabria elaborati dall'ENEA per gli anni 1990 - 1999. Nella presentazione vengono descritti, per ogni inquinante considerato, gli andamenti generali, dando il dovuto peso al confronto con i dati nazionali. Alcune schede fuori testo offrono, senza appesantire la lettura, un quadro esaustivo degli impegni italiani assunti in materia di inquinamento atmosferico in sede internazionale ed una descrizione delle caratteristiche dei principali inquinanti.

5.1 - Inventari delle emissioni in atmosfera: generalità

Insieme alle conoscenze sulle concentrazioni e le reazioni chimiche degli inquinanti in atmosfera, alle condizioni meteorologiche prevalenti ed ai fattori topografici, la stima delle emissioni di inquinanti è fondamentale nello studio e nel controllo della qualità dell'aria.

A tale stima si perviene attraverso la compilazione di un inventario delle emissioni che, in termini generali, costituisce una raccolta coerente di dati sulle emissioni disaggregati per attività (ad esempio produzione di energia elettrica, trasporti), per unità territoriale (es. province, comuni), per unità di tempo (es. un anno, un mese, un'ora), per

combustibile utilizzato (es. benzine, gasolio, metano).

L'inventario dovrebbe, pertanto raccogliere informazioni, il più possibile complete, sulle principali sorgenti di inquinamento e sul contributo delle stesse rispetto alle emissioni complessive, in termini di quantità e di composizione dei singoli inquinanti. Queste informazioni vengono generalmente accompagnate da ulteriori dati relativi alla localizzazione delle principali sorgenti, alla descrizione dei processi produttivi ed utilizzi di materie prime che generano emissioni, alle misure esistenti di controllo ed abbattimento. In taluni casi è importante suddividere le emissioni per dimensione delle attività (ad esempio, nel caso delle emissioni da centrali termoelettriche, per unità di potenza installata) ed eventualmente caratterizzare geograficamente in modo puntuale le sorgenti più significative.

Il sistema informativo, generalmente associato ad un inventario così costituito, è in grado di calcolare una stima attendibile delle quantità complessive, della loro ripartizione territoriale, della loro disaggregazione per settore economico e della evoluzione temporale degli inquinanti emessi.

La metodologia di stima segue, per le sorgenti diffuse sul territorio e per le sorgenti puntuali di minore importanza, il seguente approccio:

$$E/\text{anno} = A/\text{anno} \times FE$$

dove:

E sono le emissioni, **A** è un indicatore dell'attività (ad esempio, per le centrali termoelettriche, i consumi di combustibili), **FE** è il fattore di emissione per unità di attività espresso in grammi per unità di attività. Per le sorgenti puntuali più importanti le emissioni sono note perché misurate oppure sono stimate secondo la metodologia precedente, utilizzando fattori specifici per la singola sorgente.

In Italia la partecipazione dell'ENEA, a partire dal 1985, al progetto europeo CORINAIR ha consentito l'elaborazione di una metodologia consolidata per la redazione di inventari su scala nazionale¹ assicurando la disponibilità di serie storiche che coprono il decennio '85 - '95. All'inizio degli anni '90, nell'ambito del Piano Triennale del Ministero dell'Ambiente, sono stati realizzati, secondo quanto previsto dal DPR 203/88, diversi

¹ Il progetto Corinair prevede inoltre, con cadenza quinquennale, la disaggregazione dell'inventario nazionale su scala provinciale. A questo livello territoriale sono pertanto disponibili i dati su tutte le province italiane per gli anni 85 e 90, mentre è in corso di realizzazione la disaggregazione provinciale per il 1995.

inventari su scala provinciale². In alcuni casi, grazie alla particolare sensibilità delle Amministrazioni cittadine, sono stati realizzati inventari urbani con un notevole dettaglio territoriale.

Da quanto sinora esposto si evince che gli obiettivi ed il tipo di utilizzo degli inventari sono molteplici, dipendendo dal contesto istituzionale in cui vengono realizzati, dalla scala territoriale che li caratterizza, dal tipo di utente finale, dalla disponibilità dei dati e, non secondariamente, dalle risorse impiegate.

In questo capitolo vengono analizzati i dati relativi ai Bilanci Energetici Regionali (v. Cap. 3) per valutarne le implicazioni sullo scenario emissivo della Regione Calabria.

In particolare vengono stimate le emissioni regionali in atmosfera per gli anni dal 1990 al 1999 dei seguenti composti e sostanze inquinanti: ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO₂), composti organici volatili non metanici (COVNM), particolato sospeso totale (PST).

Tali stime sono calcolate a partire dai Bilanci Energetici Regionali, utilizzando lo schema precedentemente descritto, dove si sono scelti i consumi di combustibili relativi alla Regione come indicatori di attività **A** e opportuni fattori di emissione **FE** medi riferiti ai combustibili ed ai loro settori economici di utilizzo.

5.2 - Aspetti metodologici

La metodologia di stima delle emissioni con la metodologia CORINAIR a partire dai Bilanci Energetici Regionali si può considerare un approccio metodologico di tipo top-down; il risultato così ottenuto si può considerare una buona stima dell'ammontare delle emissioni tanto più le stesse dipendano fortemente dalle caratteristiche del combustibile, come nel caso di CO₂ e SO_x, e tanto più le emissioni di sostanze inquinanti siano dovute ad attività di combustione.

Infatti, mentre le emissioni di SO_x, NO_x, CO₂, escluse quelle naturali, sono dovute prevalentemente (più del 90%) ai processi di combustione derivanti da attività economiche energetiche, per le emissioni di CO tale valore scende a circa il 75%, mentre per i COV ed il PST tale quota è inferiore al 50%. In effetti, più della metà delle emissioni di COV e PST è in genere dovuto ad attività produttive non di combustione bensì di processo, come ad esempio il caricamento e lo stoccaggio dei prodotti petroliferi nelle raffinerie, il trasporto del carbone e del coke negli impianti siderurgici, l'estrazione di combustibili fossili, l'uso dei

² In particolare l'ENEA ha curato la compilazione degli inventari nelle province di Roma, Firenze e Venezia.

solventi sia in attività produttive sia domestiche. Questo deve essere tenuto bene in considerazione nella valutazione dei risultati e del loro utilizzo, al fine della elaborazione di scenari ed eventuali piani di azione.

Le emissioni da attività energetiche non rappresentano, dunque, la totalità dello scenario emissivo specialmente in relazione all'inquinamento da PST e COV. Questi ultimi, in particolare, costituiscono una famiglia di inquinanti particolarmente importante per i loro effetti sanitari e, soprattutto, per la loro pervasività.

La metodologia riportata consente, inoltre, anche la realizzazione di un inventario locale ma richiede uno sforzo notevolmente superiore, nonché una conoscenza del territorio ed una disponibilità di base di dati e di informazioni allo stato attuale non presente nelle Amministrazioni Locali ma molto disperse tra Associazioni di categoria, Enti Locali, ARPA, ex USSL e realtà produttive.

La metodologia CORINAIR si basa sulla classificazione di attività che emettono in atmosfera denominata SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution), classificazione che è molto differente ma generalmente confrontabile con quella delle attività economiche (ISIC, NACE, e quella nazionale ATECO91) ai quali fanno riferimento sia i Bilanci Energetici sia altre suddivisioni di dati relative ad attività economiche e produttive tra qui quelle pubblicate dall'ISTAT sull'Annuario Statistico Italiano.

5.3 - Gli inquinanti e la stima delle emissioni

5.3.1 - Le emissioni climalteranti

Tra i problemi ambientali, i cambiamenti climatici dovuti a rilasci in atmosfera di particolari sostanze sono divenuti in anni recenti uno dei punti di maggiore rilevanza nell'agenda dei governi nazionali e delle agenzie internazionali competenti in materia. La seconda relazione del Comitato intergovernativo sul clima (IPCC) del 1995 e più di recente la Conferenza di Kyoto, hanno tra l'altro concluso che le prove disponibili sembrano indicare una precisa influenza delle attività umane sul clima globale. I dati disponibili indicano univocamente che le concentrazioni atmosferiche dei cosiddetti *gas climalteranti* (cfr. scheda 5.3.1) sono notevolmente aumentate rispetto all'epoca preindustriale³ e che la temperatura media globale dei bassi strati dell'atmosfera è aumentata rispetto alla fine del XIX secolo di 0,3-0,6 °C.

Queste tendenze lasciano prevedere un aumento del livello dei mari, una maggior frequenza di piene ed inondazioni, impatti sulle colture agricole e sulla biodiversità. Sebbene l'intensità di questi impatti presenti tuttora un ampio margine di incertezza, la comunità scientifica ha compiuto notevoli progressi nel chiarire i meccanismi che legano le emissioni di gas serra alle concentrazioni di queste sostanze in atmosfera, queste al conseguente aumento della temperatura ed infine quest'ultimo agli impatti fisici ed ai conseguenti costi economici. Per quanto le previsioni di aumento della temperatura media al 2050 varino da 1 a 4°C esiste un generale consenso sulla necessità e l'urgenza di politiche di riduzione delle emissioni di gas-serra (cfr. scheda 5.3.2).

Scheda 5.3.1 Il cambiamento climatico ed i gas-serra

Il cambiamento climatico, riconducibile al riscaldamento del pianeta, è causato dalle crescenti emissioni antropogeniche di gas che condizionano l'assorbimento e la rifrazione delle radiazioni solari. I cosiddetti gas-serra sono l'anidride carbonica (CO₂) che contribuisce al fenomeno per il 50%, il metano (CH₄) con un contributo del 34%, il protossido d'azoto (N₂O) con il 4% e i clorofluorocarburi (CFCs) cui si attribuisce il restante 12%. Alle modificazioni del clima globale contribuiscono anche l'ozono troposferico (O₃) e, con un effetto netto di raffreddamento, gli aerosol; questo giustifica la rilevanza delle emissioni dei precursori (CO, NO_x, COVNM e SO₂) di tali sostanze nel computo complessivo dei gas-serra.

³ Gli aumenti delle concentrazioni in atmosfera dei tre gas-serra, comunemente indicati come maggiori responsabili di modificazioni climatiche, sono stati, in riferimento al 1992, del 30% per la CO₂ del 145% per il CH₄ e del 15% per N₂O.

I gas climalteranti producono, per loro caratteristiche chimico-fisiche effetti prevalentemente su scala globale e non possono essere assimilati a sostanze inquinanti vere e proprie. Per tale motivo l'inserimento di queste sostanze nella compilazione di inventari su scala regionale o locale sembrerebbe superfluo o ridondante rispetto alla stima che viene effettuata a livello nazionale per la verifica degli accordi di riduzione. In realtà, la considerazione che, non di rado le politiche di abbattimento delle emissioni trovino nei contesti locali il loro campo di applicazione e nelle corrispondenti Amministrazioni i decisori ultimi per tali strategie, ha portato negli ultimi tempi a inserire la stima dei gas-climalteranti anche per inventari realizzati su scala regionale e addirittura urbana. Queste considerazioni spiegano il rilievo che, anche nel presente lavoro, viene dato alle emissioni di anidride carbonica anche in considerazione del ruolo che, come già anticipato, i processi energetici giocano sulle emissioni di questa sostanza. Il fatto che le stime effettuate per la Regione del Veneto facciano riferimento al BER giustifica peraltro l'esclusione dal conteggio delle emissioni di CFC, N₂O e del metano⁴. Bisogna in ogni caso precisare che, in particolare

Scheda 5.3.2 Gli impegni per la riduzione dei gas-serra

In base al protocollo di Montreal, recepito dall'UE nell'ambito del V Programma di Azione Ambientale, i Paesi aderenti si sono impegnati a stabilizzare per il 2000 le emissioni di gas-serra al livello del 1990. Tra il 1990 e il 1994 diversi Stati dell'UE, tra cui l'Italia, hanno ridotto le proprie emissioni del 2-3% circa, soprattutto per fattori contingenti, quali il temporaneo calo dei tassi di crescita industriale. Il raggiungimento del livello di emissioni previsto per il 2000 e le probabilità che l'obiettivo venga raggiunto sono legate a molti fattori di incertezza. Con la Conferenza di Kyoto del dicembre '97, la stabilizzazione al 2000 assume le funzioni di obiettivo intermedio essendo prevista per l'U.E., con riferimento al 1990 la riduzione dell'8% per il 2008 - 2012.

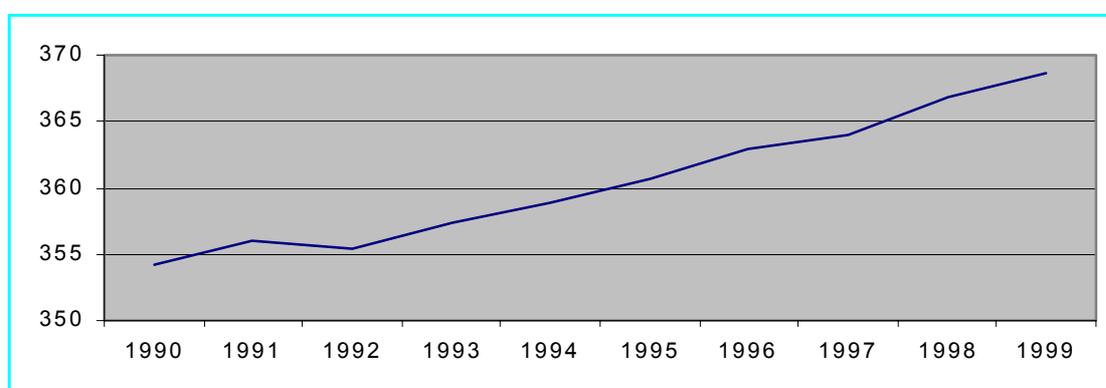
l'esclusione di queste ultime due sostanze il cui ruolo sul clima va molto al di là delle quantità relative⁵, limita non poco l'analisi complessiva del fenomeno.

Si è detto in precedenza del crescente livello delle concentrazioni in atmosfera di anidride carbonica; in realtà il monitoraggio sistematico delle concentrazioni di questo gas

⁴ In effetti, stando alle medie europee, la percentuale di N₂O imputabile alla combustione di combustibili fossili si aggira intorno al 9%, mentre per il metano la percentuale correlata ai processi energetici non è trascurabile (26%). Le emissioni di CFC non sono invece connesse a fenomeni energetici.

in atmosfera avviene nella maggior parte dei casi da tempi relativamente recenti. In Italia esistono due stazioni per il rilevamento del “fondo” di anidride carbonica, entrambe gestite dall'ENEA. Queste stazioni possono essere considerate, con le cautele del caso, abbastanza rappresentative dell'Italia centrale e insulare. Le misurazioni effettuate dalla stazione di Monte Cimone, funzionante dal 1978, costituiscono la più lunga serie storica disponibile per l'area del Mediterraneo. La figura 55 riporta la serie disponibile per il periodo 1990-1999 che mostra come la media annuale delle concentrazioni in atmosfera di CO₂, calcolata come parte per milione in volume (ppmv), è cresciuta, al di là delle fisiologiche oscillazioni stagionali, da 354,2 a 368,6.

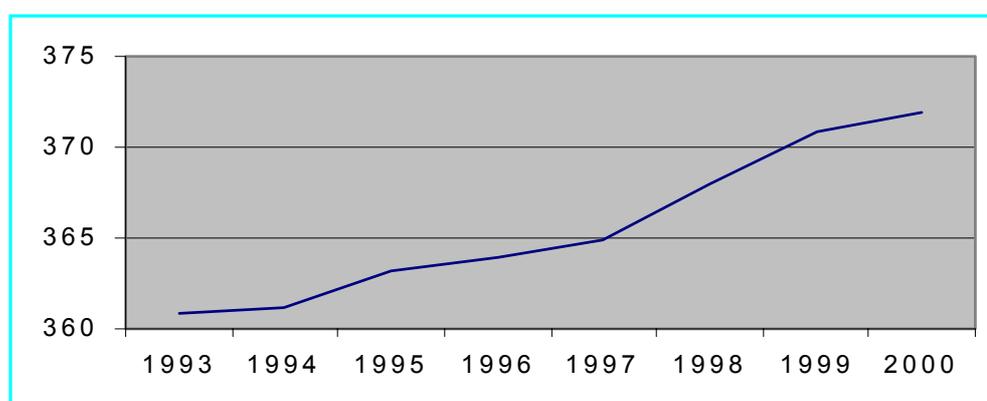
Fig. 5.1 - Concentrazioni di CO₂ (ppmv) - Stazione di Monte Cimone



Fonte: ENEA – Rapporto Energia ed Ambiente 2001

Della seconda stazione, funzionante dal 1992 e ubicata a Lampedusa, si riporta nella figura 56 la serie disponibile per il periodo 1993 – 2000, che conferma il trend in crescita registrato dall'altra stazione.

Fig. 5.2 - Concentrazioni di CO₂ (ppmv) - Stazione di Lampedusa

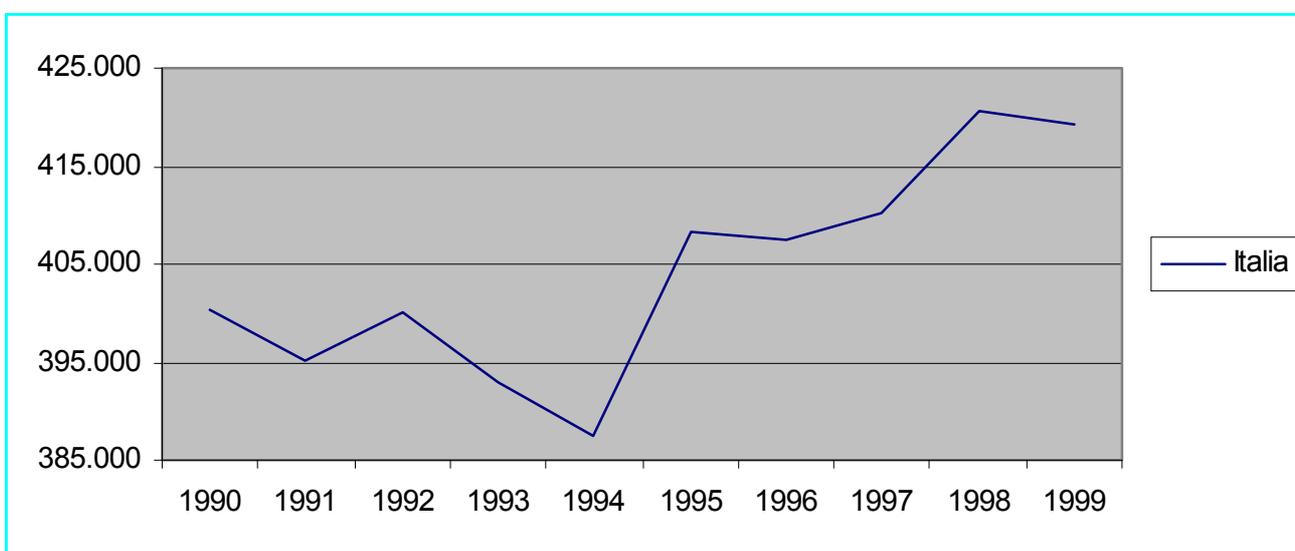
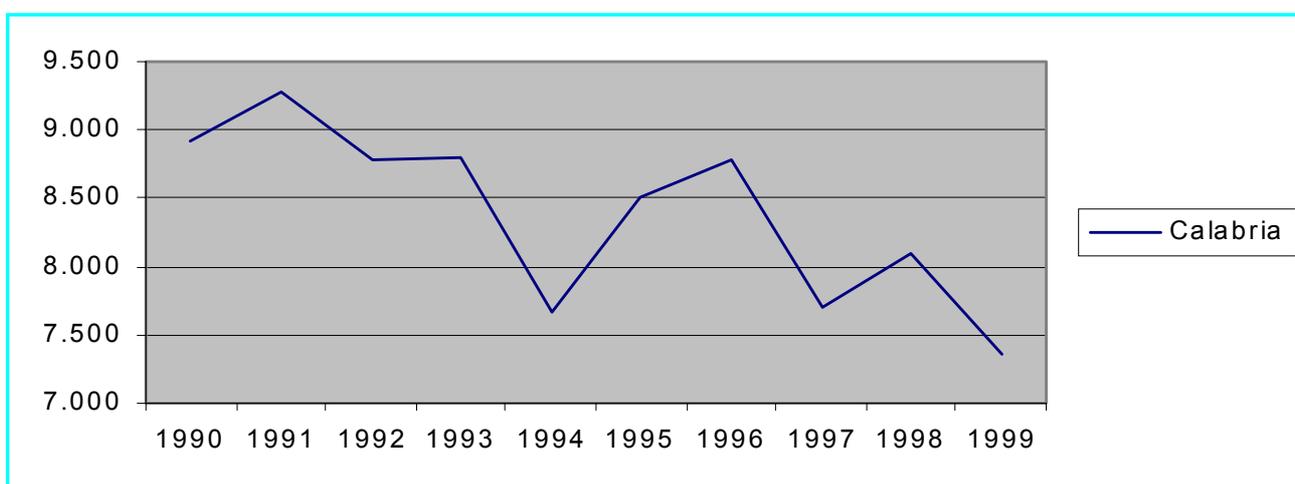


⁵ Per il computo complessivo dei gas-serra (CFC esclusi) si ricorre, tenendo conto del diverso ruolo potenzialmente climalterante dei singoli inquinanti, alla seguente formula che esprime le emissioni in anidride carbonica equivalente: $C_{eq} = (CO_2) + 24,5 * (CH_4) + 320 * (N_2O)$

Fonte: ENEA – Rapporto Energia ed Ambiente 2001

Le emissioni di **anidride carbonica** da processi energetici della Regione Calabria ammontano, per il 1999, il più recente anno della serie storica elaborata nell'ambito del presente Piano energetico, ad oltre 7,3 milioni di tonnellate⁶. Tale valore, rapportato alla popolazione, si discosta in modo significativo dalla media nazionale⁷: la Calabria presenta, infatti, emissioni di CO₂ pro-capite pari a circa 3,6 tonnellate per abitante contro un valore nazionale di 7,5 t/ab. del 1999.

Fig. 5.3 - Emissioni complessive di CO₂ da attività di combustione: Calabria ed Italia (.000 t/a)



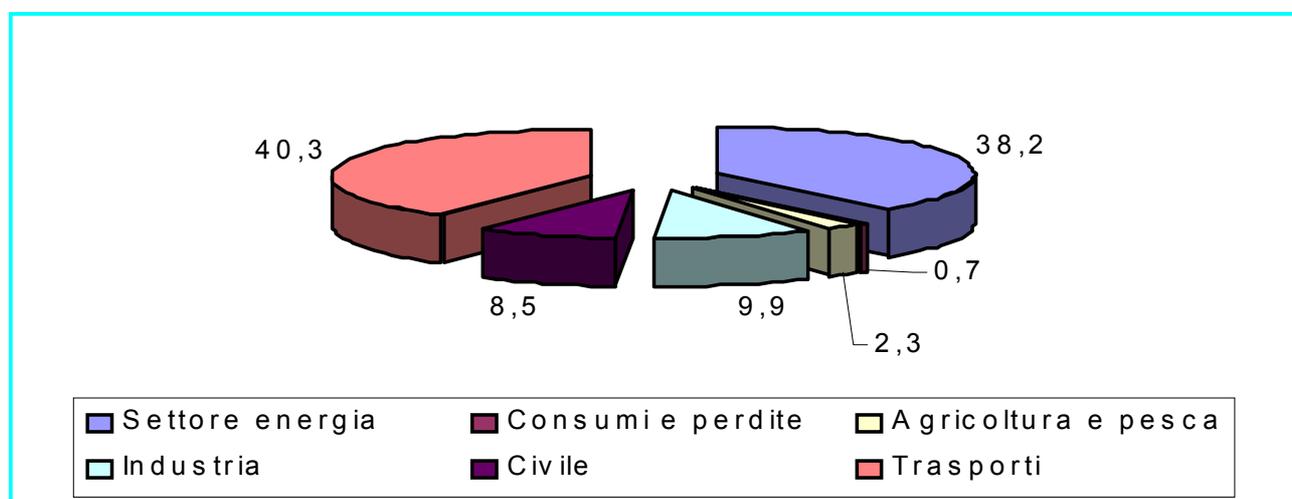
⁶ per il calcolo sono stati utilizzati i fattori di emissione medi valutati su base nazionale

⁷ i valori nazionali sono stati ricavati da: ENEA - Rapporto Energia ed Ambiente 2001

La tendenza generale delle emissioni regionali nei dieci anni considerati mostra una complessiva significativa diminuzione fino al 1994 (- 14%), in analogia rispetto all'andamento nazionale che risulta, tuttavia, meno accentuato (- 3,2%). Dal 1995 si assiste, invece, ad una crescita repentina delle emissioni fino al 1997 (+ 16,3% rispetto al 1994), che riporta le emissioni al valore del 1990, a cui segue, nel biennio successivo, una altrettanto repentina flessione (- 17,6%). La diminuzione registrata complessivamente in Calabria nel periodo considerato risulta, pertanto, ancora del 17,6% (- 1,6 milioni di tonnellate circa). Nello stesso periodo, invece, le emissioni nazionali da processi di combustione crescono complessivamente del 4,7% (+ 18,9 milioni di tonnellate).

La composizione percentuale per settore mostra (v. Fig. 5.4) che, nel 1999, il settore *trasporti* è, per oltre il 40%, il principale responsabile delle emissioni di anidride carbonica, mentre il settore *energia* contribuisce per il 38,2%.

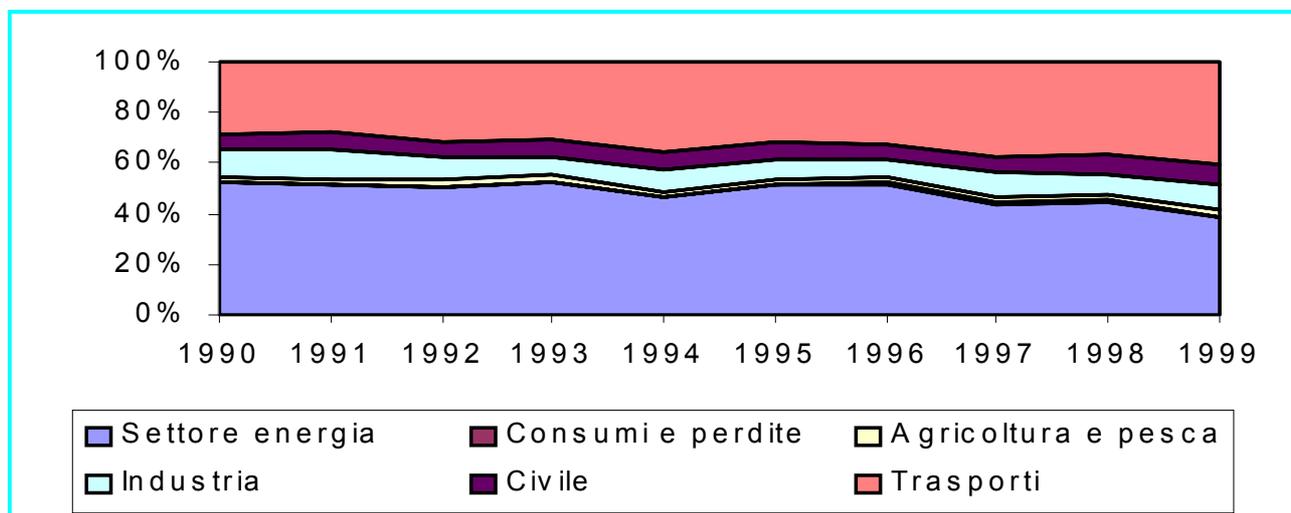
Fig. 5.4 - Regione Calabria: emissioni di CO₂ per settore (%) - 1999



La composizione percentuale presentata in figura 5.4 è la risultante di una evoluzione che nel periodo considerato ha visto i contributi dei singoli settori modificarsi in modo non trascurabile. Nella figura 5.5 viene riportato l'andamento delle emissioni di CO₂ per settore dal 1990 al 1999, in valori percentuali. Il settore che mostra una dinamica delle emissioni particolarmente accentuata nel confronto 1990 -1999 è quello del settore civile (+21,4%), a cui segue quello dei trasporti (+16,4%). Le emissioni imputabili agli altri settori, nello stesso periodo, sono, invece, tutte diminuite. In particolare il settore energia della Calabria

ha visto ridurre in dieci anni le emissioni di anidride carbonica di ben il 40% ed il settore industria del 23,9%.

Fig. 5.5 - Regione Calabria: emissioni di CO₂ per settore - (%)



La composizione percentuale per tipologia di fonti mostra (v. Fig. 5.6) la predominanza dei prodotti petroliferi che, nel 1999 contribuiscono alle emissioni di CO₂ per il 52,7%, e del gas naturale (46,2%), mentre trascurabile risulta il contributo dei combustibili solidi (1,1%).

Tra i combustibili liquidi risulta sostanzialmente analogo, nel 1999, il peso dei *distillati leggeri* (benzine, carboturbo, G.P.L., virgin nafta), che contribuiscono per il 46,4% circa alle emissioni complessive di questa classe, e dei *distillati medi* (gasolio, petrolio da riscaldamento), il cui apporto risulta di circa il 41,6%, mentre le emissioni derivate dai *distillati pesanti* (olio combustibile, coke da petrolio) risultano secondarie (12%). Anche da questa analisi risulta evidente l'incidenza del settore trasporti al quale, infatti, afferiscono buona parte dei consumi di distillati leggeri e medi.

L'andamento della composizione percentuale delle tre tipologie di fonti primarie mostra (v. Fig. 5.7), in particolare, la netta diminuzione delle emissioni di CO₂ da combustibili solidi che presentano, nel periodo considerato, una riduzione complessiva del 67,4%. Anche le emissioni di CO₂ da prodotti petroliferi presentano, nel periodo considerato, una decisa flessione (- 14,5%), come quelle derivanti dal gas naturale (- 18%). Nonostante la diminuzione in valore assoluto registrata da ciascuna tipologia di fonte, il loro peso relativo risulta modificato nel corso del periodo. I prodotti petroliferi,

infatti, aumentano il loro peso dal 50,8% del 1990 al 52,7% del 1999, a scapito dei prodotti gassosi, che diminuiscono di circa il 4% il loro peso complessivo, e dei combustibili solidi che riducono nel periodo la loro quota dell'1,6%.

Fig. 5.6 - Regione Calabria: emissioni di CO₂ per tipologia di fonti (%) - 1999

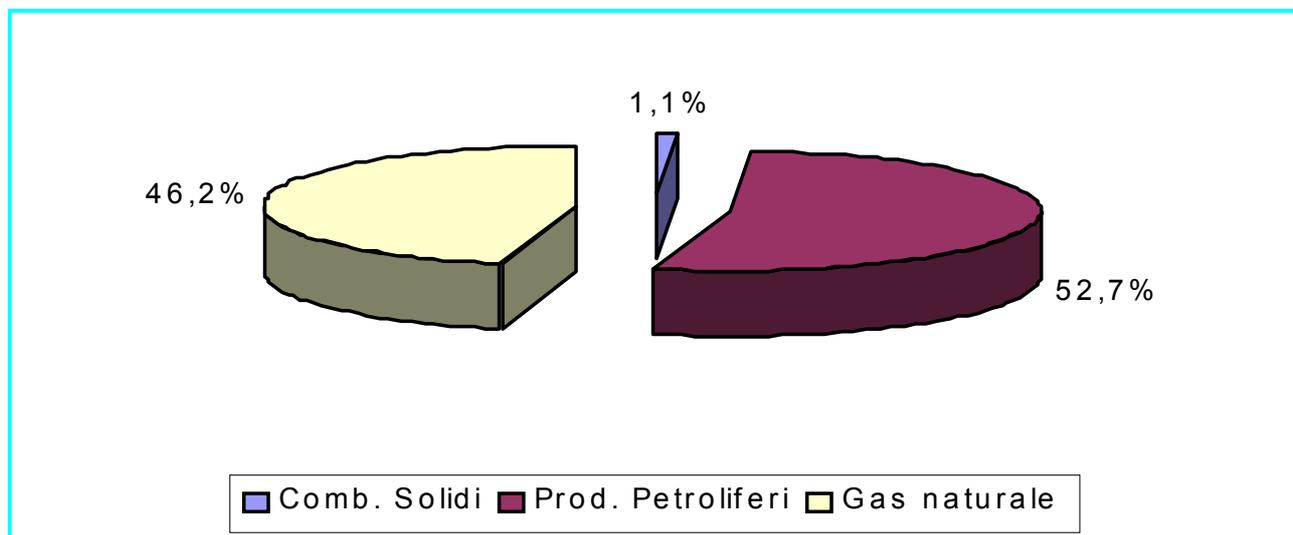
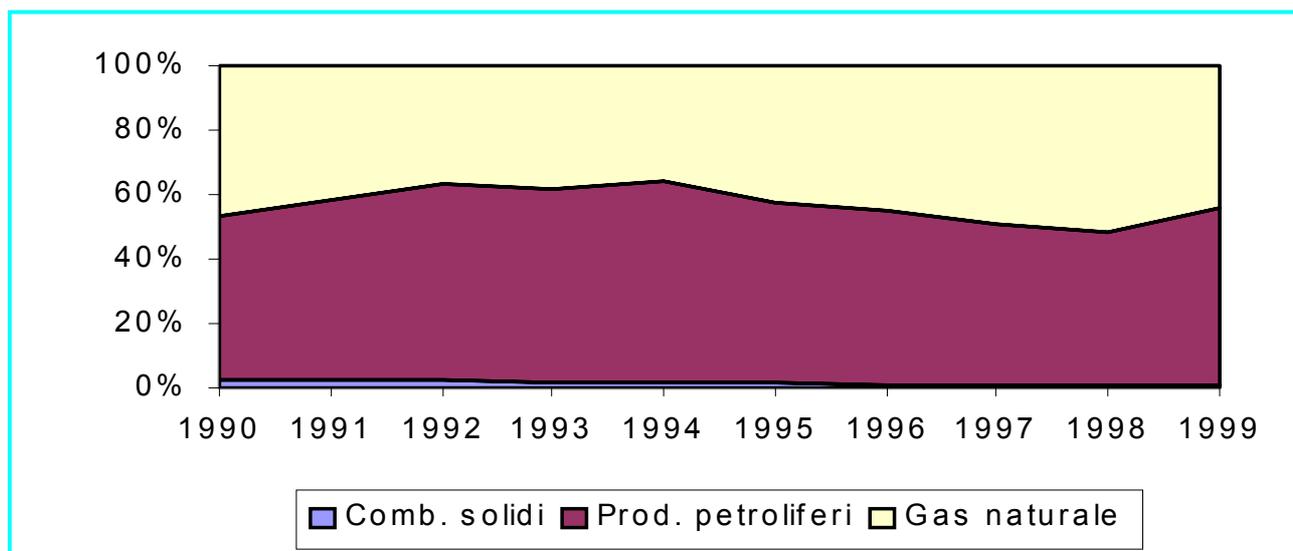


Fig. 5.7 - Regione Calabria: emissioni di CO₂ per tipologia di fonti - (%)



5.3.2 - L'acidificazione e la qualità dell'aria

L'acidificazione è dovuta in larga misura all'uso di combustibili fossili e agli usi agricoli ed è causa di danni all'ecosistema forestale, ai laghi, alle acque sotterranee e di superficie agli edifici e ai suoli. I principali inquinanti responsabili di fenomeni di acidificazione del suolo e delle acque sono l'ammoniaca (NH₃), il biossido di zolfo (SO₂) e gli ossidi di azoto (NO_x). Questi inquinanti, successivamente a reazioni chimiche in atmosfera, cadono al suolo sotto forma di deposizioni acide, fenomeno comunemente noto come *piogge acide*. L'impatto sull'ecosistema dipende dal tipo di suolo e dalla sua sensibilità alle deposizioni acide; viene, pertanto, definito per ogni area un *carico critico* ovvero il livello massimo di immissione di sostanze acidificanti nell'ecosistema, che si ritiene non produca significativi effetti nocivi. Il carico critico esprime pertanto la *vulnerabilità* di un'area a questo tipo di inquinamento. La mappatura del territorio in base ai carichi critici, disponibile per tutta Europa su una griglia di 50 km per lato, è indispensabile per valutare gli impatti di queste emissioni. Gli SO₂ e l'NO_x, per le loro caratteristiche di tossicità, sono insieme ad altre sostanze, responsabili del deterioramento della

Scheda 5.3.3 I risultati e gli impegni contro le piogge acide

L'UE ha già raggiunto nel 1994 l'obiettivo del Quinto programma d'azione ambientale, relativo ad una riduzione del 35% delle emissioni di SO₂ (rispetto ai livelli 1985), in quanto la riduzione effettiva di emissioni nel periodo 1985-1994 è stata del 40%.

La riduzione delle emissioni di SO₂ in Europa nel periodo 1980-1994 è stata possibile grazie alle misure di abbattimento adottate per le grandi sorgenti (carbone a basso tenore di zolfo e desolforazione dei gas di scarico) ed alla sostituzione di combustibile (principalmente carbone a favore del gas naturale. Per i 15 paesi dell'UE, l'ambizioso obiettivo al 2000 è costituito da una riduzione delle emissioni del 62% (rispetto ai livelli 1980). Il primo obiettivo fissato per gli NO_x di stabilizzare nel 1994 le emissioni ai livelli 1987 è stato globalmente raggiunto a livello europeo. Nel periodo 1987-1994, le emissioni di NO_x in Europa sono state ridotte del 13% circa.

L'obiettivo per l'UE, indicato nel Quinto programma d'azione ambientale, è di una riduzione del 30% delle emissioni di NO_x nel periodo 1990-2000. Anche se le emissioni di NO_x sono state ridotte negli ultimi anni, non sembra probabile che tale obiettivo possa essere raggiunto. Ciò è dovuto a vari motivi, tra cui la prevista forte crescita del traffico stradale.

L'importanza relativa del contributo dell'azoto rispetto a quello dello zolfo nelle deposizioni potenzialmente acidificanti è in aumento. Ciò è principalmente dovuto al fatto che negli ultimi 10-15 anni, le emissioni di SO₂ sono state ridotte in maniera più massiccia rispetto a quelle di NO_x e NH₃.

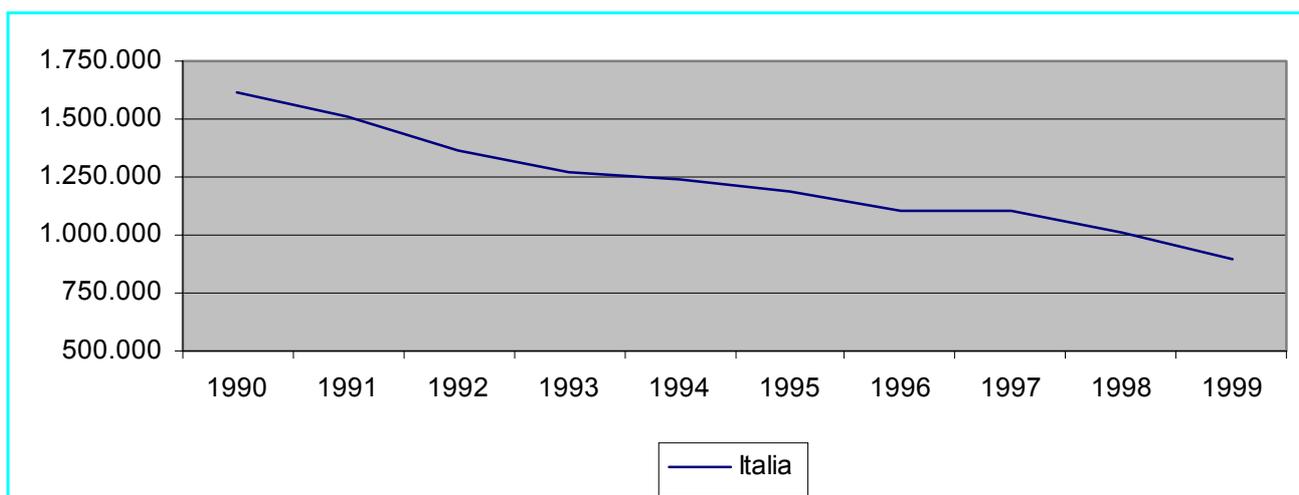
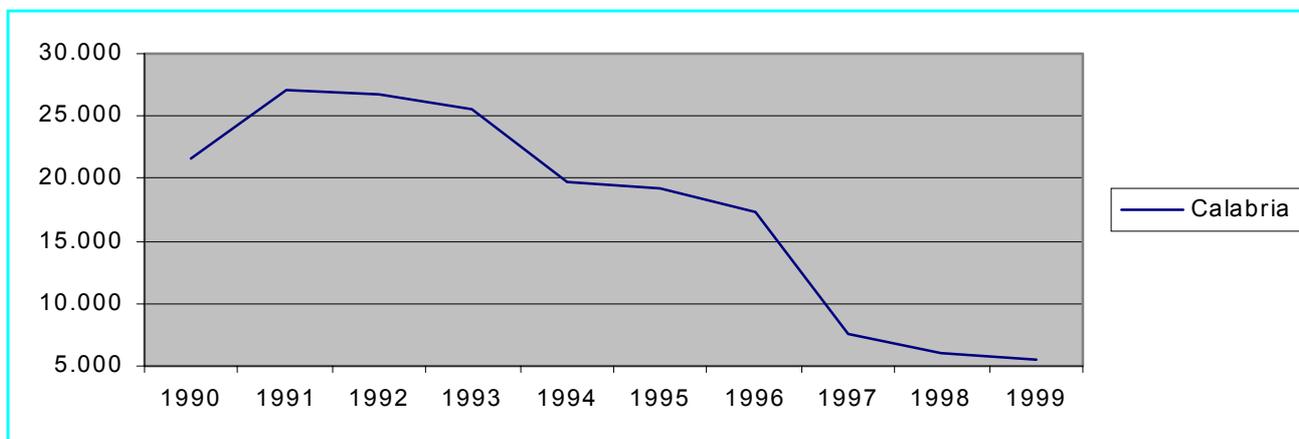
qualità dell'aria in particolare nei centri urbani. In queste aree alla concentrazione delle attività corrispondono crescenti concentrazioni di queste sostanze che devono essere costantemente monitorate per evitare il superamento dei limiti stabiliti per la salvaguardia della salute.

Il biossido di zolfo o anidride solforosa è un gas incolore dall'odore pungente ed irritante ed è uno dei più diffusi ed aggressivi inquinanti atmosferici tanto da essere universalmente considerato tra le principali cause di danni all'uomo e all'ambiente. L' SO_2 si forma dalla combinazione dell'ossigeno con lo zolfo presente come impurità nei combustibili fossili (carbone, petrolio, ecc.); la quantità di inquinante emessa dipende pertanto dal tenore di zolfo, che generalmente oscilla tra lo 0,1% ed il 7%. Le normative che prescrivono bassi tenori di zolfo nei combustibili costituiscono quindi efficaci strumenti per il contenimento delle emissioni di SO_2 . A basse concentrazioni l'anidride solforosa produce effetti irritanti sugli occhi e sul tratto superiore dell'apparato respiratorio, con aumento delle secrezioni. Concentrazioni superiori possono provocare irritazioni delle mucose nasali, bronchiti, malattie polmonari e aggravamento di malattie cardiovascolari.

Per il 1999 sono state stimate per la Calabria 5.561 tonnellate di **anidride solforosa**⁸ corrispondente ad una quantità di circa 2,7 tonnellate ogni mille abitanti contro una quantità media nazionale⁹ di 15,5 tonnellate per mille abitanti. La quantità di biossido di zolfo emessa per unità di superficie in Calabria risulta anch'essa nettamente inferiore alla media nazionale: 3,7 kg/ha contro 29,7 kg/ha. Questi valori sono il risultato di una tendenza che, per entrambi gli aggregati risulta in netto calo. La situazione regionale, tuttavia, risulta caratterizzata da un rilevante decremento registrato, in particolare, nell'ultimo biennio considerato, dovuto principalmente alla trasformazione della centrale di Rossano a gas metano. Nel biennio 1998 – 1999, la riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo in Calabria risulta, infatti, del 74,2% rispetto al 1997 (16.047 tonnellate in meno). La stessa variazione complessiva si registra anche considerando tutto il periodo 1990 – 1999, in quanto il valore del 1990 risulta coincidente con quello del 1997, mentre il dato nazionale complessivo di riduzione, nello stesso periodo 1990 – 1999, risulta pari al 44,5%.

⁸ per il calcolo sono stati utilizzati i fattori di emissione medi valutati su base nazionale

⁹ i valori nazionali sono stati ricavati da: ENEA - Rapporto Energia ed Ambiente 2001. I dati nazionali si riferiscono alle emissioni derivanti da tutti i *processi energetici*, comprendendo quindi anche l'attività estrattiva dei combustibili, e non solo da quelli derivanti dai soli *processi di combustione*, come invece quelli regionali si riferiscono

Fig. 5.8 - Emissioni di SO₂: Calabria ed Italia - (t/a)

La distribuzione settoriale delle emissioni di anidride solforosa rispecchia l'assenza nella Regione di grandi impianti sia per la produzione di energia sia di tipo industriale ed, in particolare nel biennio 1998 – 1999, della già citata conversione a gas metano della centrale termoelettrica di Rossano precedentemente alimentata ad olio combustibile. A questi due settori sono infatti imputabili, complessivamente, nel 1999, solamente il 32% circa delle emissioni complessive. La produzione di energia, in particolare, contribuisce, nel 1999, solo per il 2,9% alle emissioni regionali di questo gas, mentre il contributo del settore industria risulta del 29,4%. Il settore predominante risulta, perciò, il settore trasporti, che, nel 1999, è responsabile di circa il 57% delle emissioni di SO₂. Il settore civile contribuisce per meno del 4%, superato anche dal settore agricoltura e pesca che

risulta responsabile per circa il 7%.

Tutti i settori regionali presentano, perciò, una marcata riduzione delle emissioni nel periodo considerato. Il settore della produzione di energia e quello dell'industria mostrano, in particolare, una diminuzione drastica delle emissioni di SO₂ (rispettivamente, 98,3% e 78,4%).

Fig. 5.9 – Regione Calabria: emissioni di SO₂ per settore (%) - 1999

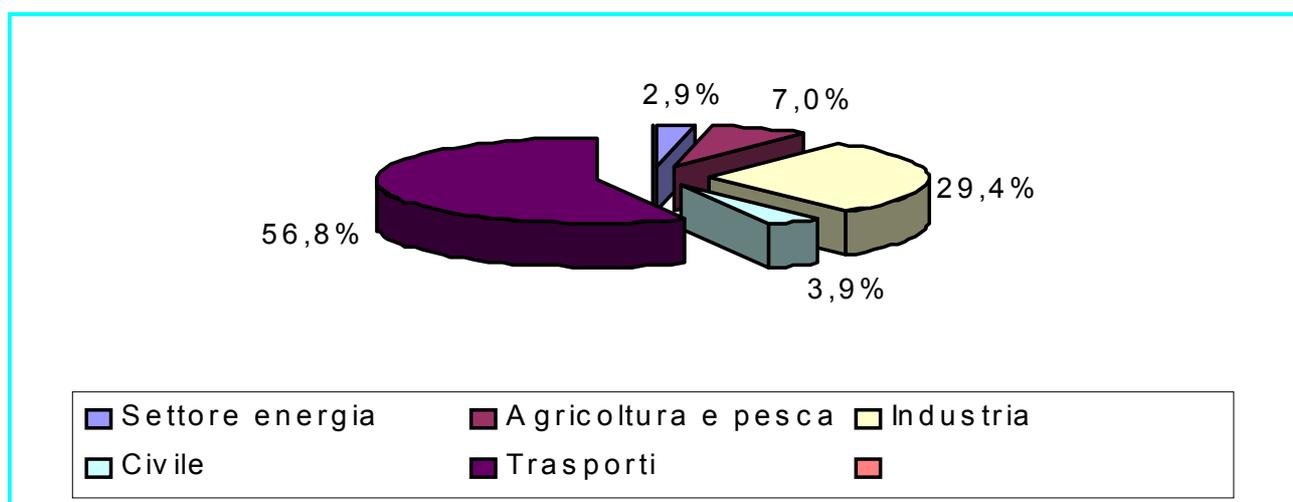
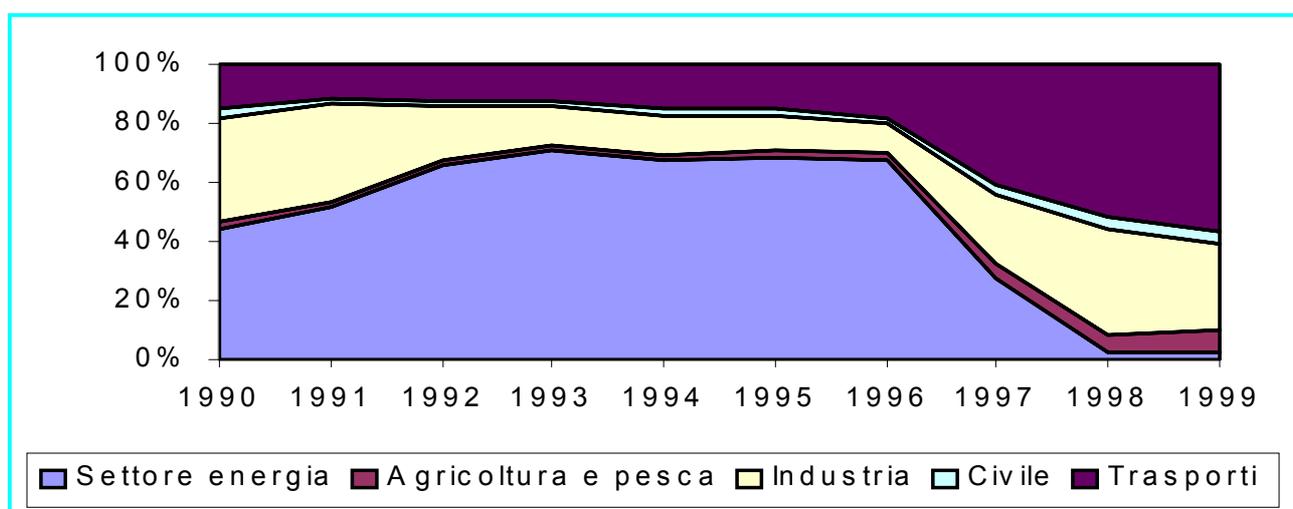


Fig. 5.10 – Regione Calabria: emissioni di SO₂ per settore - (%)



La composizione percentuale per tipologia di fonti mostra (v. Fig. 5.11) la netta predominanza dei prodotti petroliferi che, nel 1999, contribuiscono alle emissioni di SO₂

per il 97%; ridotto risulta, invece, il contributo dei combustibili solidi, mentre sono completamente assenti le emissioni prodotte dal gas naturale.

Tra i combustibili liquidi risulta preponderante il peso dei *distillati medi* (gasolio) che contribuiscono, nel 1999, per il 55,7% alle emissioni complessive di questa classe, e dei *distillati pesanti* (olio combustibile), il cui apporto risulta del 34,2%, mentre le emissioni derivate dai *distillati leggeri* (benzine e carboturbo) risultano secondarie (7,1%).

L'andamento della composizione percentuale delle due tipologie di fonti primarie mostra anche in questo caso (v. Fig. 5.12) la diminuzione delle emissioni di SO₂ da combustibili solidi, che presentano, nel periodo considerato, una drastica riduzione complessiva (- 790%!), come pure le emissioni di SO₂ da prodotti petroliferi (- 273%). Risulta evidente, anche per questo inquinante, l'effetto derivante dalla trasformazione a gas metano della centrale di Rossano, che ha prodotto nel 1998 una riduzione delle emissioni di SO₂ da olio combustibile del 628% circa rispetto all'anno precedente.

Fig. 5.11 - Regione Calabria: emissioni di SO₂ per tipologia di fonti (%) - 1999

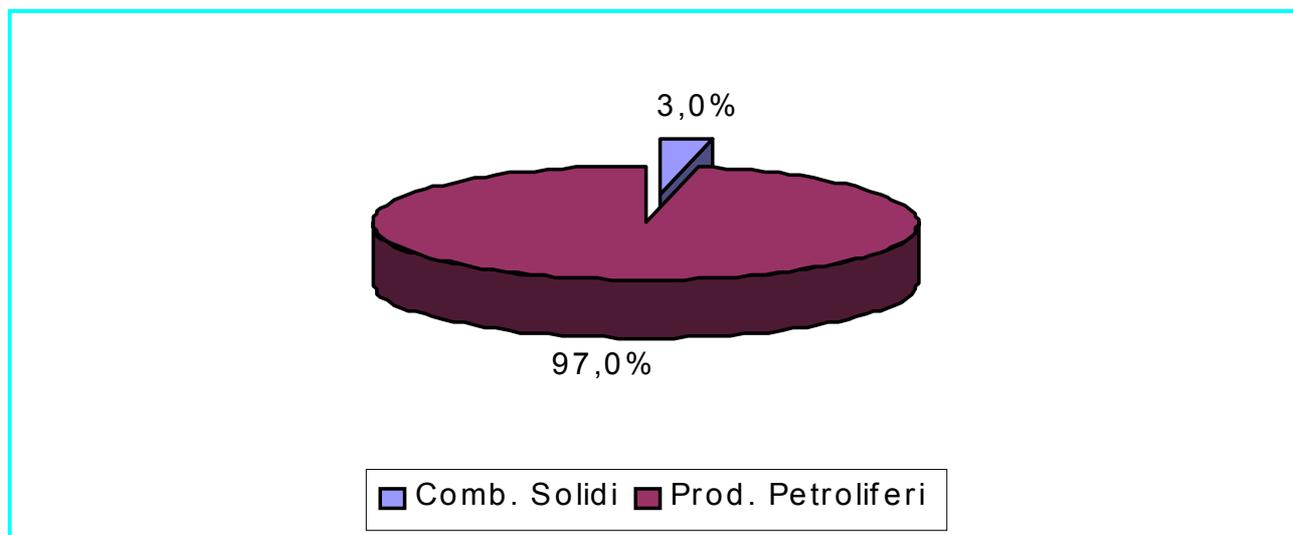
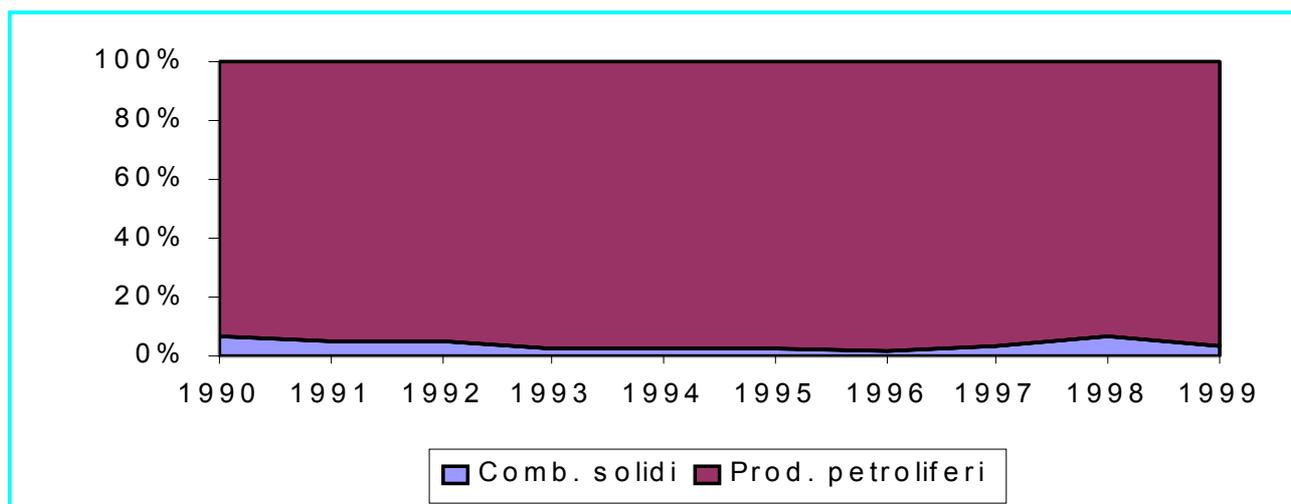


Fig. 5.12 - Regione Calabria: emissioni di SO₂ per tipologia di fonti - (%)



Gli NO_x presenti nell'aria derivano sia da fonti naturali sia da fonti antropiche. Le emissioni originate dalle prime sono elevate, ma diffuse sul territorio. Le emissioni da fonti antropiche derivano sia da processi di combustione sia da particolari processi produttivi senza combustione. I processi di combustione responsabili di emissioni di NO_x riguardano sorgenti fisse, quali centrali termoelettriche e riscaldamenti domestici, e sorgenti mobili (autoveicoli sia a benzina che diesel). Le attività produttive responsabili di emissioni di NO_x riguardano l'utilizzo e la produzione di acido nitrico, la produzione di fertilizzanti azotati, le saldature, ecc. Gli NO_x penetrano nell'apparato respiratorio e possono arrivare fino ai polmoni. A esposizioni crescenti provocano: percezione dell'odore, irritazione oculare e delle mucose nasali, bronchiti, fino a edema polmonare e morte. Come effetto cronico sono accertati fibrosi polmonare ed enfisema. La diffusione e la persistenza dell' NO_2 nell'atmosfera sono fortemente influenzate dalle condizioni meteorologiche.

Le **emissioni di ossidi di azoto** stimate per la Calabria ammontano, nel 1999, a 43.250 tonnellate ¹⁰. Il valore pro-capite regionale è di circa 21,1 kg/abitante, valore sufficientemente inferiore alla media nazionale ¹¹ (25,4 kg/abitante), mentre le emissioni per unità di superficie sono di circa 2,9 t/km² contro i 4,9 t/km² nazionali.

Gli andamenti delle emissioni complessive a livello regionale e nazionale sono sostanzialmente diverse, come si evince dalla figura 5.13. L'andamento temporale delle emissioni regionali mostra, infatti, una leggera crescita fino al 1992 ed una modesta

¹⁰ per il calcolo sono stati utilizzati i fattori di emissione medi valutati su base nazionale

¹¹ I valori nazionali sono stati ricavati da: ENEA - Rapporto Energia ed Ambiente 2001. I dati nazionali si riferiscono alle emissioni derivanti da tutti i *processi energetici*, comprendendo quindi anche l'attività estrattiva dei combustibili, e non solo da quelli derivanti dai soli *processi di combustione*, come invece quelli regionali si riferiscono

diminuzione nel 1993, mentre nel 1994 si assiste ad una repentina diminuzione in concomitanza con il minimo valore registrato dagli ingressi nelle centrali termoelettriche del gas metano. Nel 1995 si evidenzia una ripresa delle emissioni culminata, nel 1996, con il valore massimo registrato nel periodo, mentre negli anni successivi si verifica una nuova ma più graduale diminuzione. Le emissioni nazionali presentano, invece, il massimo nel 1992 a cui fa seguito una diminuzione continua ma non costante fino al 1999. Le variazioni percentuali medie, nel periodo 1990 – 1999, mostrano un dato regionale leggermente negativo (- 6,2%), mentre il dato nazionale è in forte decremento (- 24,1%).

La composizione percentuale evidenzia (v. Fig. 5.14) come i trasporti ed il settore energia siano i principali responsabili delle emissioni di questa sostanza (rispettivamente 69,8% e 21,8% nel 1999), mentre risulta significativo, per questo inquinante, anche il peso del settore agricolo (5,2% nel 1998). L'industria ed il settore civile contribuiscono, rispettivamente, con l'1,5% e l'1,3%.

Fig. 5.13 - Emissioni complessive di NO_x: Calabria ed Italia (t/a)

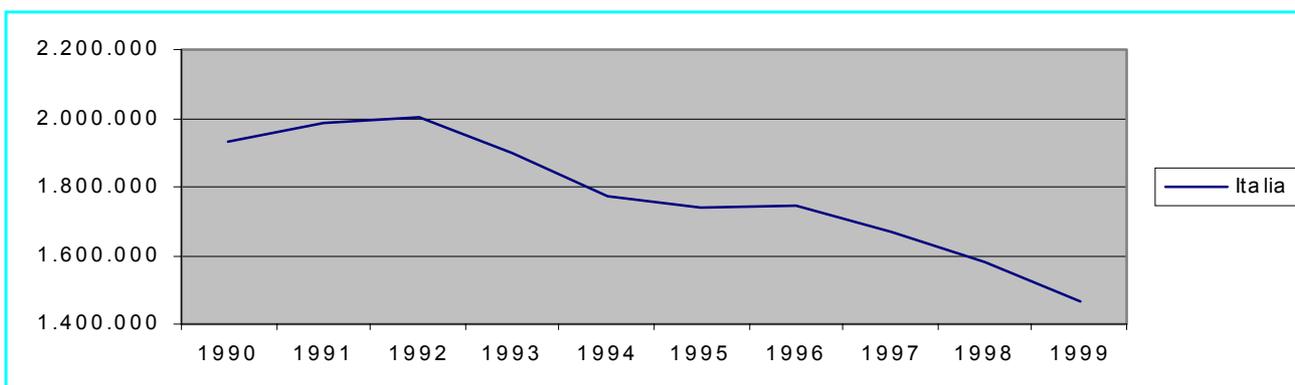
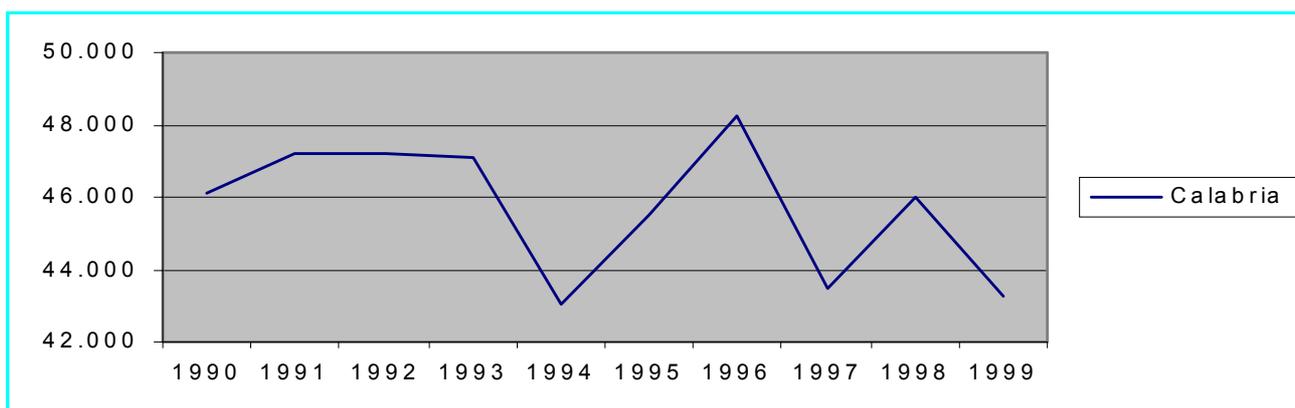
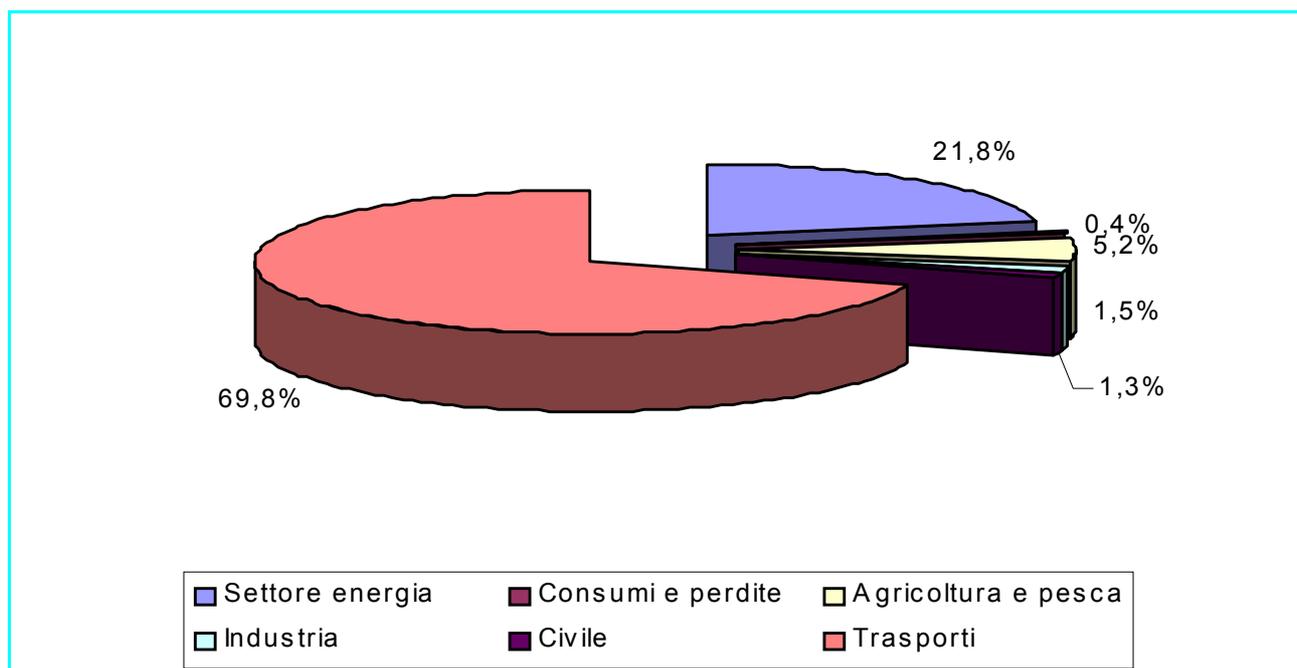


Fig. 5.14 – Regione Calabria: emissioni di NO_x per settore (%) - 1999

Per questo inquinante l'andamento delle emissioni risulta, nel periodo 1990 - 1999, in



crescita (v. Fig. 5.15) nel settore civile (+ 26,2%) ed in quello dei trasporti (+15,4%). Nel settore industria (- 50,2%) e nel settore energia (- 40,4%) si registra, invece, una sensibile diminuzione, mentre nel settore agricoltura e pesca questa risulta più contenuta (- 2%).

La composizione percentuale per tipologia di fonti mostra (v. Fig. 5.16) la netta predominanza dei prodotti petroliferi che, nel 1999, contribuiscono alle emissioni di NO_x per oltre il 76%; significativo risulta anche il contributo delle emissioni prodotte dal gas naturale (23,6%), mentre quelle dei combustibili solidi risultano trascurabili.

Tra i combustibili liquidi risulta leggermente preponderante il peso dei *distillati medi* (gasolio, petrolio da riscaldamento) che contribuiscono, nel 1999, per il 53,2% alle emissioni complessive di questa classe, mentre le emissioni derivate dai *distillati leggeri* (benzine, carboturbo, G.P.L.) risultano del 46%.

L'andamento della composizione percentuale delle tipologie di fonti primarie mostra anche in questo caso (v. Fig. 5.17) la diminuzione delle emissioni di NO_x da combustibili solidi che presentano, perciò, nel periodo considerato, una forte riduzione complessiva (- 75,2%). Anche le emissioni di NO_x da gas naturale, nel periodo considerato, mostrano una riduzione, più contenuta, del 22,6% circa, mentre le emissioni di NO_x da prodotti petroliferi presentano, nel periodo considerato, una crescita modesta (+ 1,1%).

Fig. 5.15 - Regione Calabria: emissioni di NO_x per settore (%)

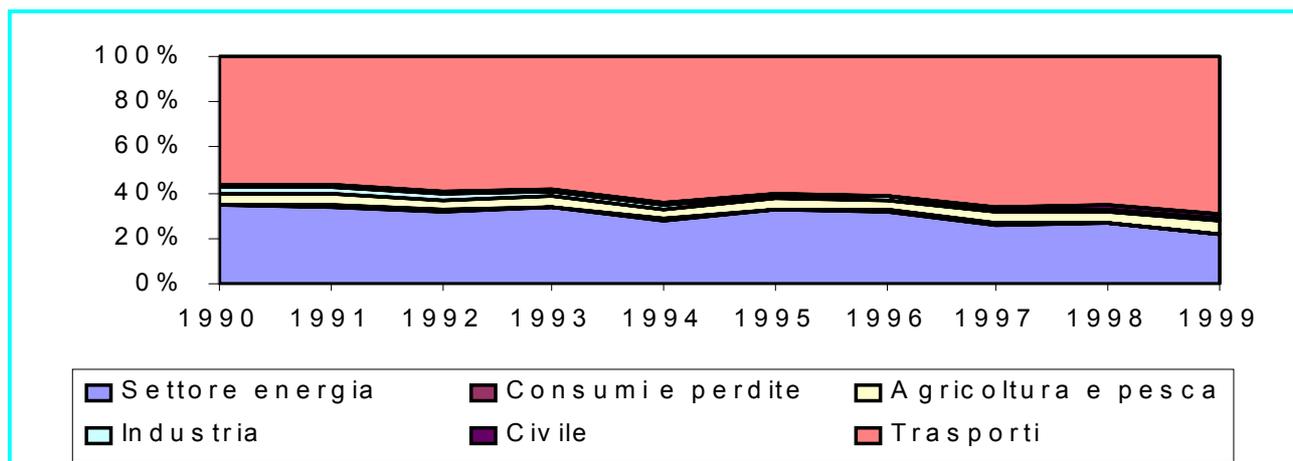


Fig. 5.16 - Regione Calabria: emissioni di NO_x per tipologia di fonti (%) - 1999

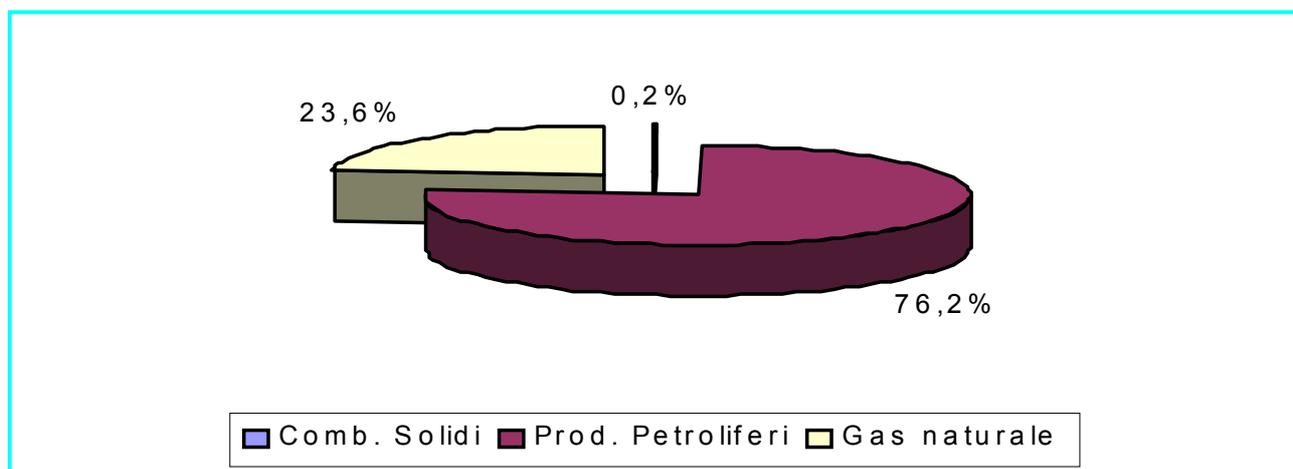
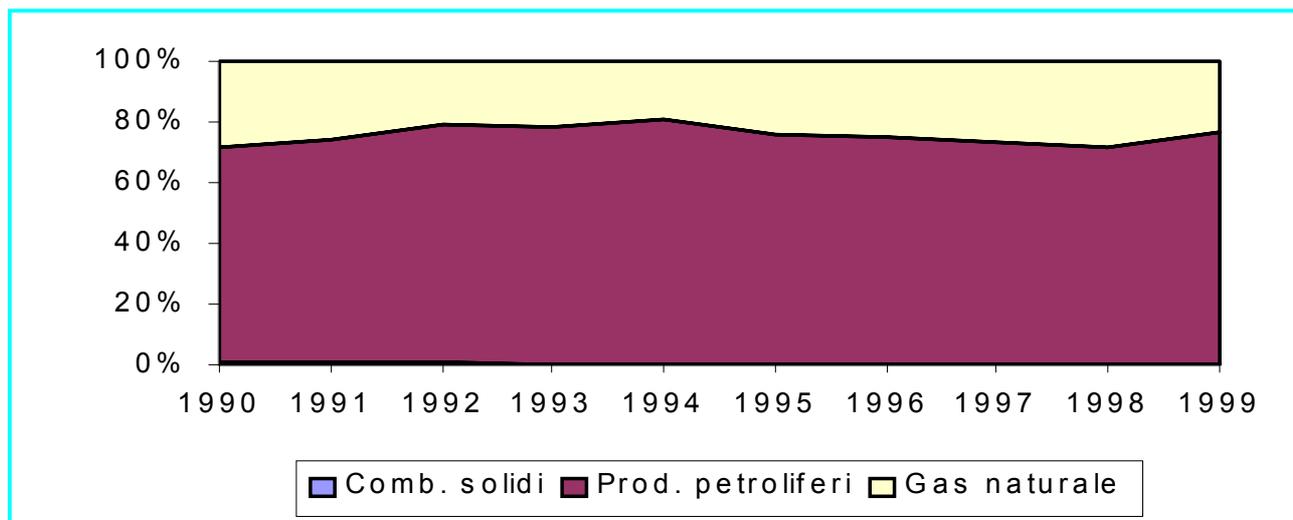


Fig. 5.17 - Regione Calabria: emissioni di NO_x per tipologia di fonti - (%)



Scheda 5.3.4 La qualità dell'aria

Circa il 70% della popolazione totale nelle città europee dotate di stazioni di misurazione (circa 37 milioni) è esposta a livelli di SO₂ che superano il valore guida inferiore stabilito dall'UE (100 µg/m³, massimo della media sulle 24h). In alcune città, che rappresentano circa il 40% della popolazione (circa 27 milioni), si è registrato un livello medio di NO₂ superiore al valore guida dell'UE (50 µg/m³). Soltanto in un numero ristretto di città europee si hanno dati a sufficienza per poter valutare i trend registratisi nei livelli delle emissioni di SO₂ e NO₂ negli ultimi anni. Nel periodo 1988-1993 si è registrato un calo piuttosto costante delle concentrazioni di SO₂, con una riduzione media (media annuale) in queste città del 30%. Una tendenza analoga si osserva per le concentrazioni di NO₂, con in media una riduzione della media annuale del 16%. Questi trend sono riconducibili a diversi fattori, tra cui politiche passate e presenti di abbattimento delle emissioni quali l'introduzione delle marmitte catalitiche a tre vie per le automobili. Per il materiale particolato non si hanno dati sufficienti a stabilire un quadro rappresentativo a scala europea. La quantità di materiale particolato di piccole dimensioni (PM₁₀, 98 percentile) supera ampiamente il valore guida raccomandato nel Regno Unito (50 µg/m³) nella maggior parte delle città per cui si dispone di dati.

Anche se le concentrazioni di piombo sono diminuite negli ultimi anni, questo inquinante continua a costituire un problema in prossimità delle strade a traffico pesante, nei paesi dove la benzina ha ancora un tenore di piombo relativamente elevato.

L'UE non ha ancora stabilito valori guida per il benzene. Il Regno Unito, i Paesi Bassi, l'Italia e la Germania hanno raccomandato valori guida entro l'intervallo di 3-16 µg/m³, come media annua. I livelli ambientali presenti nelle città rientrano attualmente in questo intervallo.

L'introduzione in atto delle marmitte catalitiche a tre vie per i veicoli a benzina, le attuali normative per i veicoli diesel e gli ulteriori miglioramenti tecnologici a livello di veicoli e carburante che risulteranno dal programma Auto Oil I, avranno una grande incidenza sulla qualità dell'aria nelle città, per quanto riguarda NO₂, CO, benzene e, in misura minore, PM₁₀.

Come anticipato, sia l'SO₂ che gli NO_x sono inquinanti *multi-effetto* nel senso che hanno rilevanza sia per fenomeni di inquinamento su grande scala (piogge acide) sia per

fenomeni di tipo locale riconducibili essenzialmente allo stato della qualità dell'aria nelle aree urbane.

Gli inquinanti che per la loro tossicità hanno rilevanza sulla qualità dell'aria sono moltissimi. Tra quelli le cui emissioni sono state stimate nel presente lavoro, oltre ai due appena citati, vi sono i Composti Organici Volatili (COV), il monossido di carbonio (CO) ed il particolato (PST).

I composti organici volatili (COV) sono sostanze che, esposte all'aria, abbandonano lo stato fisico in cui si trovano, generalmente liquido, e passano allo stato gassoso. Esempi di COV sono l'acetone, l'alcol etilico o metilico, il benzene, il toluene, lo xilene. Nella pratica vengono inserite tra tali composti anche le sostanze organiche gassose a temperatura ambiente. L'individuazione e la caratterizzazione degli effetti sanitari di un insieme così ampio di composti è oltremodo complessa. I COV sono inquinanti primari, ovvero prodotti diretti di fenomeni inquinanti, in grado di indurre danni anche gravi alla salute dell'uomo. Gli effetti sulla salute umana sono comunque molto differenziati in funzione del tipo di composto: il benzene, così come altri idrocarburi aromatici, è cancerogeno, mentre l'acetone, anche se dotato di potere narcotico, non produce effetti dannosi più gravi di momentanei mal di testa o irritazione della pelle. I COV contribuiscono inoltre all'assottigliamento dello strato di ozono stratosferico (*buco dell'ozono*) e, combinandosi con gli ossidi di zolfo e di azoto, giocano un ruolo importante nel processo delle *piogge acide*.

Per la Regione Calabria sono state stimate, per il 1999, 28.929 tonnellate di **Composti Organici Volatili** non metanici (COVNM)¹². La media pro-capite regionale si attesta sui 14 kg per abitante, inferiore al dato nazionale ¹³ che è di circa 19,7 kg/abitante. Le emissioni per unità di superficie risultano ancora più favorevoli per la Regione, essendo di circa 19,2 kg/ha per la Calabria contro i 37,7 kg/ha nazionali.

Le emissioni di Composti Organici Volatili in Calabria sono in aumento, mentre a livello nazionale, dal 1995, si denota una chiara tendenza alla diminuzione. Nel periodo 1990 – 1999, infatti, le emissioni di COV in Calabria sono aumentate del 25,3%, mentre in Italia sono diminuite complessivamente del 14,8%.

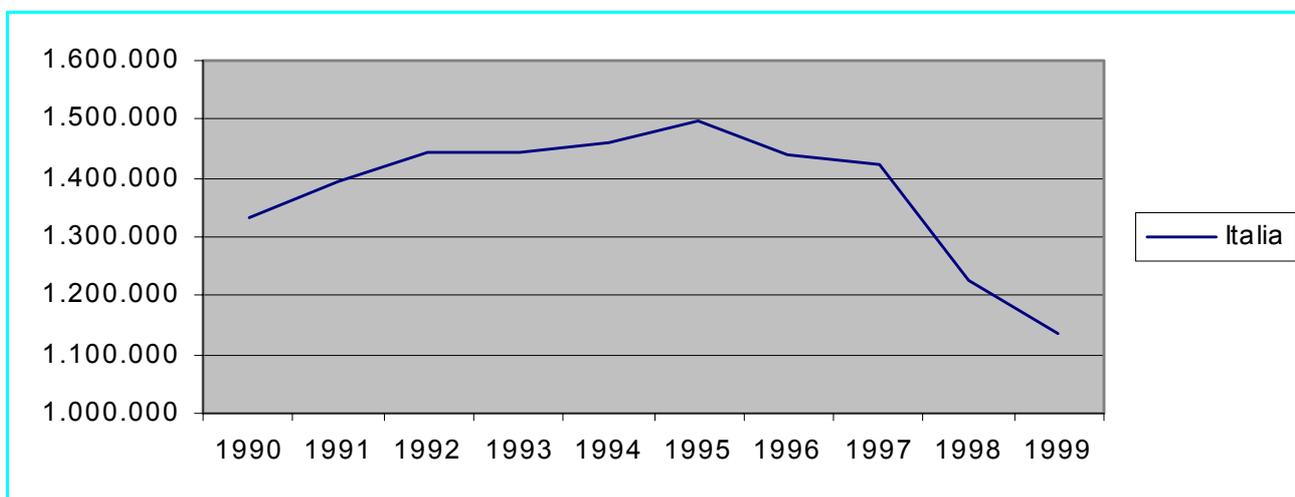
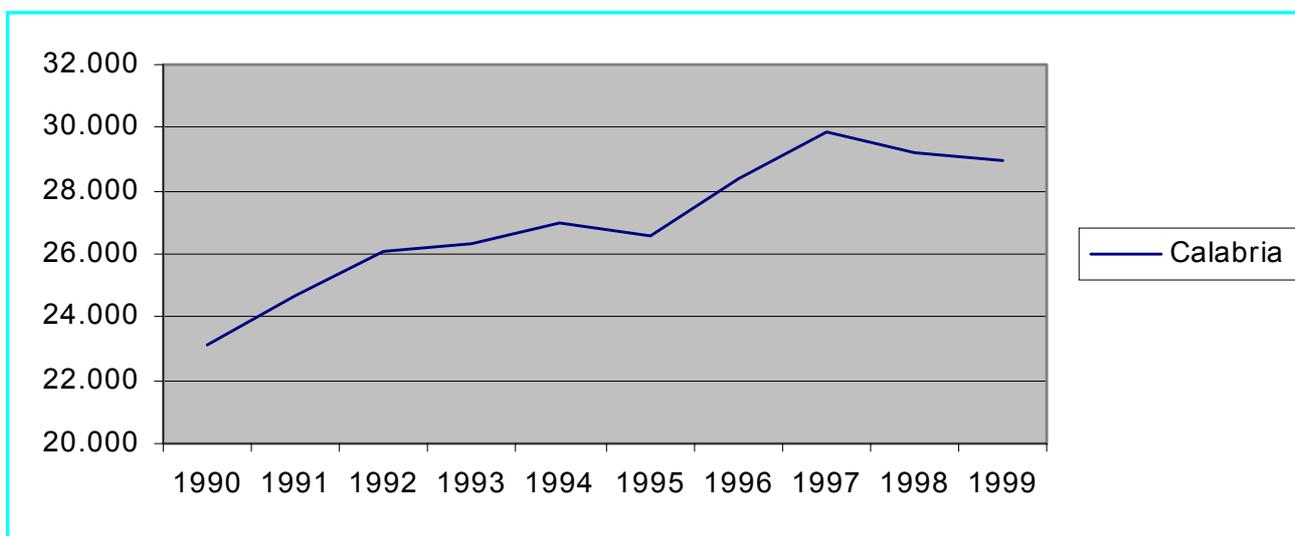
Nella Regione Calabria, in perfetta concordanza con il dato nazionale, le emissioni di COVNM sono (v. Fig. 5.18) nella quasi totalità (96,9%) dovute ai trasporti. Il settore dei

¹² per il calcolo sono stati utilizzati i fattori di emissione medi valutati su base nazionale

¹³ i valori nazionali sono stati ricavati da: ENEA - Rapporto Energia ed Ambiente 2001. I dati nazionali si riferiscono alle emissioni derivanti da tutti i *processi energetici*, comprendendo quindi anche l'attività estrattiva dei combustibili, e non solo da quelli derivanti dai soli *processi di combustione*, come invece quelli regionali si riferiscono

trasporti ha, dunque, per le emissioni di questo inquinante un peso preponderante sia a livello nazionale che a livello regionale.

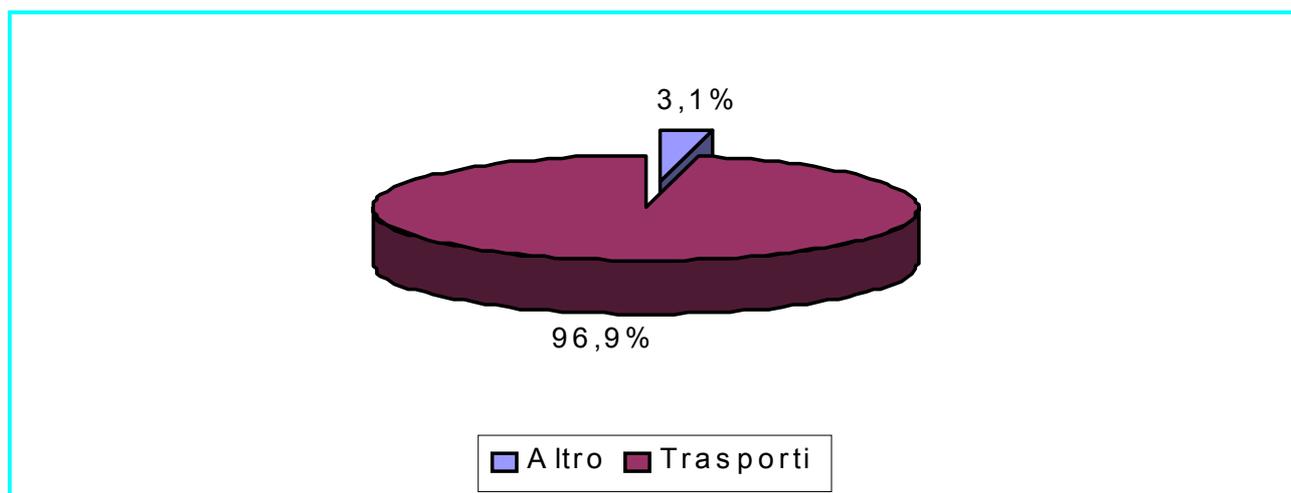
Fig. 5.18 - Emissioni complessive di COVNM: Calabria ed Italia: (t/a)



Bisogna in ogni caso ricordare che nel complesso, questi dati, facendo riferimento alle sole attività di tipo energetico, sono, nel caso specifico dei COV, molto parziali. Le emissioni di questo inquinante attribuibili ai processi non energetici coprono in media più di un terzo di quelle dovute alle attività con combustione. Nel 1999, per l'Italia, il contributo di COV provenienti dai trasporti rappresentano una quota minore (poco più del 55%) calcolati

sul totale nazionale comprensivo delle fonti non energetiche, mentre le attività relative ai processi non energetici (uso di solventi e lavorazione e distribuzione di combustibili fossili) contribuivano per il 32% sul totale. Dal punto di vista del carico ambientale va dunque letto con queste proporzioni il dato emissivo basato sul Bilancio Energetico Regionale.

Fig. 5.19 – Regione Calabria: emissioni di COV per settore (%) - 1999



La composizione percentuale per tipologia di fonti mostra (v. Fig. 5.20) la netta predominanza dei prodotti petroliferi che, nel 1999, contribuiscono alle emissioni dei COV per oltre il 98%, mentre del tutto marginale risulta il contributo del gas naturale e dei combustibili solidi.

Tra i combustibili liquidi risulta preponderante il peso dei *distillati leggeri* che contribuiscono, nel 1999, per circa l'88,6% alle emissioni complessive di questa classe; i *distillati medi*, con l'11,4%, mentre praticamente nulle risultano le emissioni derivate dai *distillati pesanti*.

L'andamento della composizione percentuale delle tre tipologie di fonti primarie risulta costante (v. Fig. 5.21). Le emissioni da prodotti petroliferi aumentano, tuttavia, nel periodo considerato del 25,2%, come pure le emissioni da combustibili solidi che, seppure marginali in valore assoluto, presentano, nel periodo considerato, un aumento complessivo del 75,2%. Le emissioni dei COV dal gas naturale presentano, invece, nel periodo considerato, una diminuzione complessiva di circa il 13%, pur mantenendosi

anch'esse su livelli assoluti trascurabili.

Fig. 5.20 – Regione Calabria: emissioni di COV per tipologia di fonti (%) - 1999

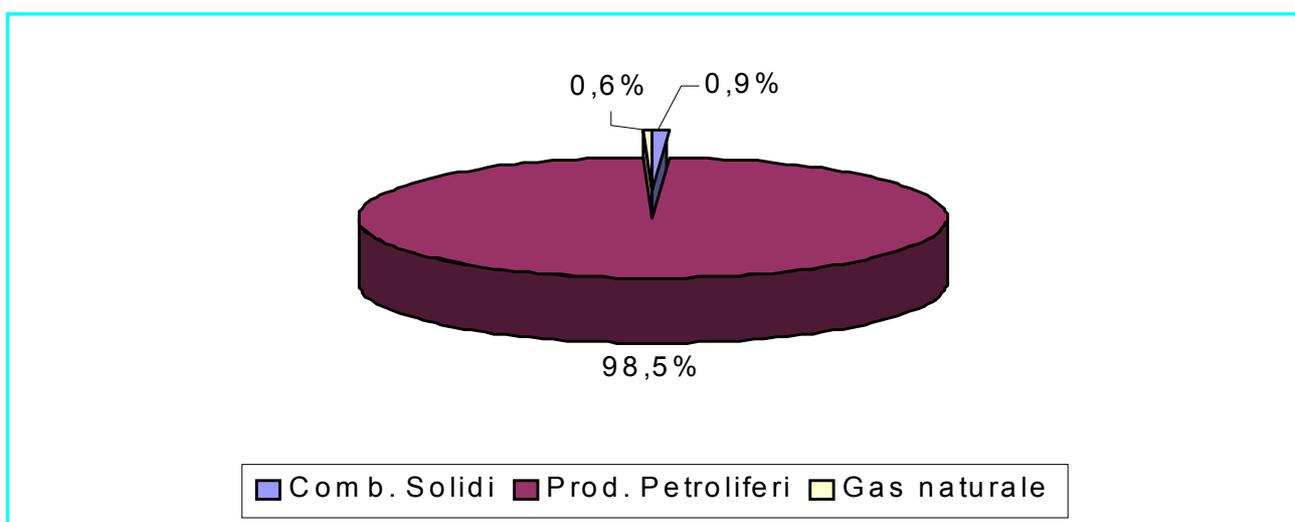
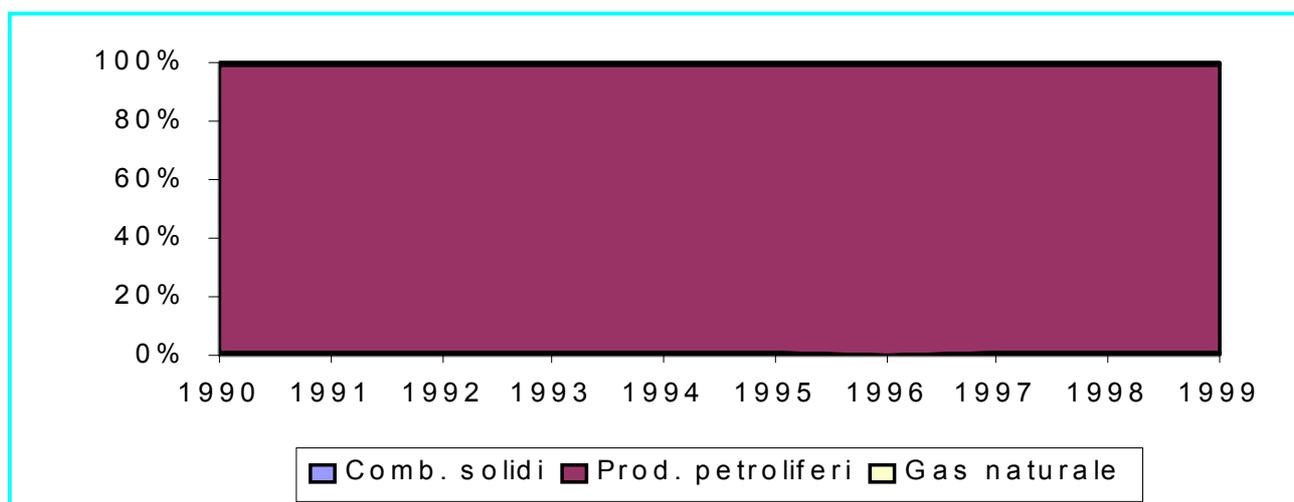


Fig. 5.21 – Regione Calabria: emissioni di COV per tipologia di fonti - (%)



L'ossido di carbonio o monossido di carbonio (CO) è un gas tossico molto insidioso in quanto incolore e inodore. Si forma dalla combustione incompleta di composti contenenti carbonio. La presenza di CO in atmosfera può avere origini naturali (vulcani, gas di palude, incendi), ma deriva soprattutto dalle attività umane connesse con la mobilità, la produzione di energia elettrica ed il riscaldamento domestico. Nelle aree urbane le concentrazioni di CO raggiungono spesso livelli elevati a causa del traffico intenso. Per questo motivo, la popolazione risulta particolarmente esposta a tale inquinante soprattutto durante gli spostamenti quotidiani. Il CO respirato impedisce una buona ossigenazione del sangue con conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare. L'entità di tali danni dipende direttamente dalle concentrazioni e dalla durata dell'esposizione: risultano molto più dannose esposizioni prolungate a basse concentrazioni rispetto ad esposizioni brevi a concentrazioni più elevate. Gli effetti di tali esposizioni possono variare dai casi di leggera intossicazione con disturbi psico-motori, in particolare allungamento dei tempi di reazione estremamente pericolosi per conducenti di veicoli, cefalea e indebolimento generale, fino ai casi di avvelenamento grave con coma e morte per asfissia. Oltre ai fumatori ed ai soggetti affetti da disturbi cardiaci e circolatori, risultano particolarmente esposte alcune categorie di lavoratori quali vigili urbani e del fuoco, garagisti, autisti.

Nel 1999 sono state emesse sul territorio calabro 184.241 tonnellate di **monossido di carbonio** ¹⁴.

La quantità pro-capite risulta inferiore rispetto alla media nazionale con circa 90 tonnellate per 1.000 abitanti contro le 96 circa dell'intero Paese ¹⁵, come pure la quantità emessa per ettaro, che è di circa 122 kg/ha contro il dato nazionale di 183 kg/ha. Contrariamente alla tendenza nazionale per la Calabria si registra un andamento in crescita (v. Fig. 5.22).

Il settore cui è imputabile il maggiore contributo alle emissioni di CO (94,7% nel 1999) è, com'è usuale per questa sostanza, quello dei trasporti (v. Fig. 5.23), con un andamento che, nel periodo 1990 – 1999, risulta in crescita del 36,2% (v. Fig. 5.24).

La restante parte è imputabile al settore civile (2,1% nel 1999) ed al settore agricolo (1,7%), mentre il settore industriale e quello della produzione di energia fanno registrare un contributo trascurabile. L'agricoltura presenta, tuttavia, un rilevante contributo all'emissione di questo inquinante, anche se in forte decremento nel periodo considerato (-

¹⁴ per il calcolo sono stati utilizzati i fattori di emissione medi valutati su base nazionale

¹⁵ i valori nazionali sono stati ricavati da: ENEA - Rapporto Energia ed Ambiente 2001. I dati nazionali si riferiscono alle emissioni derivanti da tutti i *processi energetici*, comprendendo quindi anche l'attività estrattiva dei combustibili, e non solo da quelli derivanti dai soli *processi di combustione*, come invece quelli regionali si riferiscono

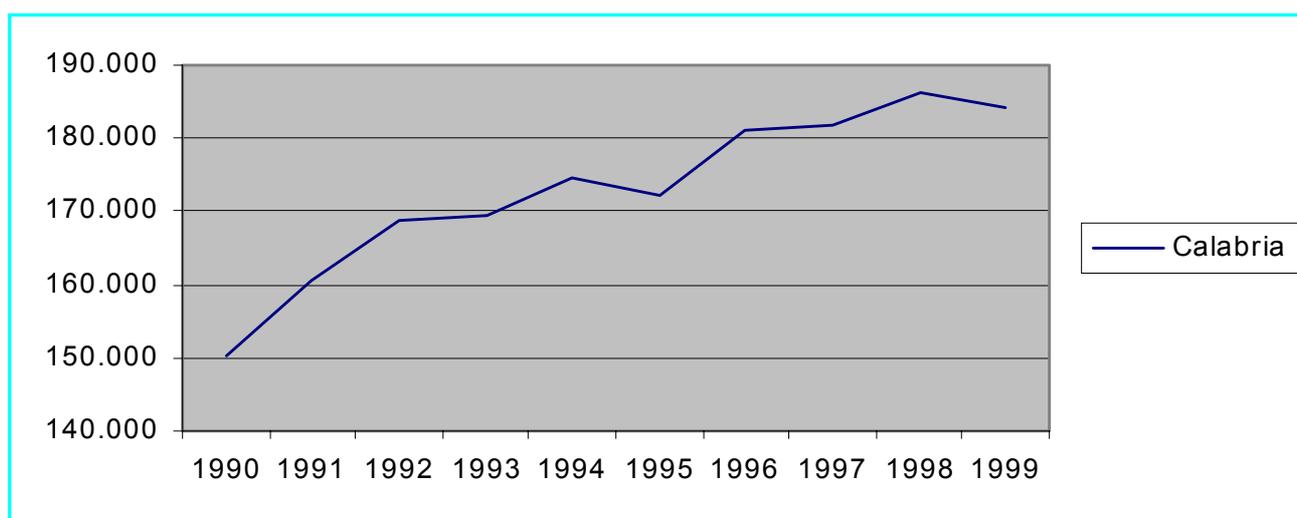
81,6%), mentre, viceversa, le emissioni derivanti dal settore civile sono aumentate, nello stesso periodo, di oltre il 92%.

La composizione percentuale per tipologia di fonti mostra (v. Fig. 5.25) la netta predominanza dei prodotti petroliferi che, nel 1999, contribuiscono alle emissioni di CO per circa il 96,5%; del tutto marginale risulta il contributo del gas naturale, mentre le emissioni prodotte dai combustibili solidi corrispondono al 2,9%.

Tra i combustibili liquidi risulta preponderante il peso dei *distillati leggeri*, a riprova dell'incidenza quasi assoluta del settore dei trasporti sull'emissione di questo gas, che contribuiscono, nel 1999, per oltre il 93% alle emissioni complessive di questa classe; i *distillati medi* forniscono un apporto contenuto del 6,5%, mentre risultano sostanzialmente assenti le emissioni derivate dai *distillati pesanti*.

L'andamento della composizione percentuale delle tre tipologie di fonti primarie mostra (v. Fig. 5.26), in particolare, la loro sostanziale stabilità percentuale registrata nel periodo considerato. Le emissioni di CO da prodotti petroliferi e da combustibili solidi presentano, tuttavia, nel periodo considerato, una diversa crescita complessiva (+ 21,8% e + 79,8%, rispettivamente), anche se i valori assoluti delle emissioni dei solidi risultano del tutto secondarie rispetto a quelle da prodotti petroliferi. Le emissioni di CO da gas naturale presentano, invece, nel periodo considerato, una diminuzione del 16,7% circa.

Fig. 5.22 - Emissioni complessive di CO: Calabria ed Italia: (t/a)



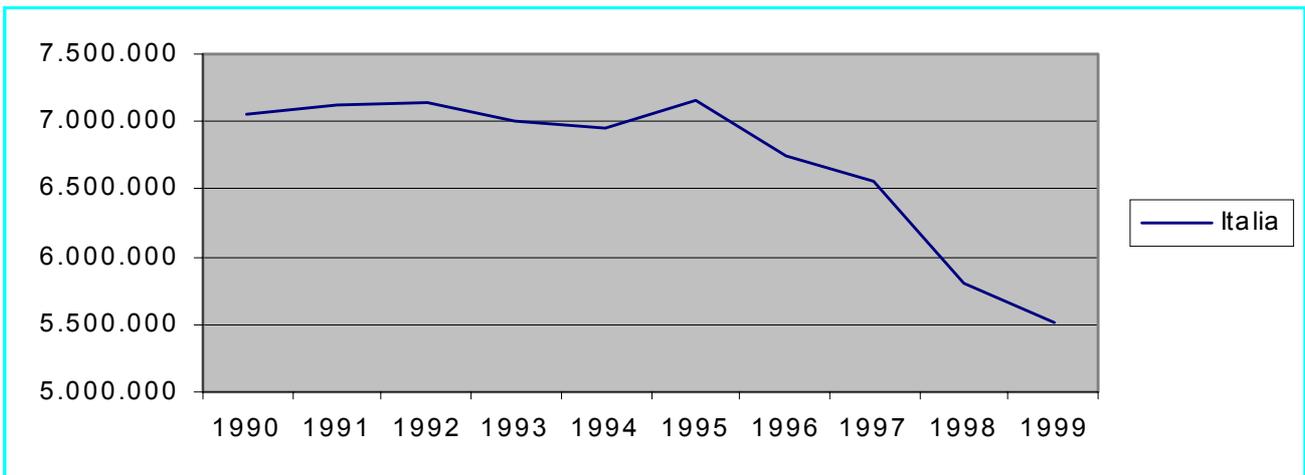


Fig. 5.23 – Regione Calabria: emissioni di CO per settore (%) - 1999

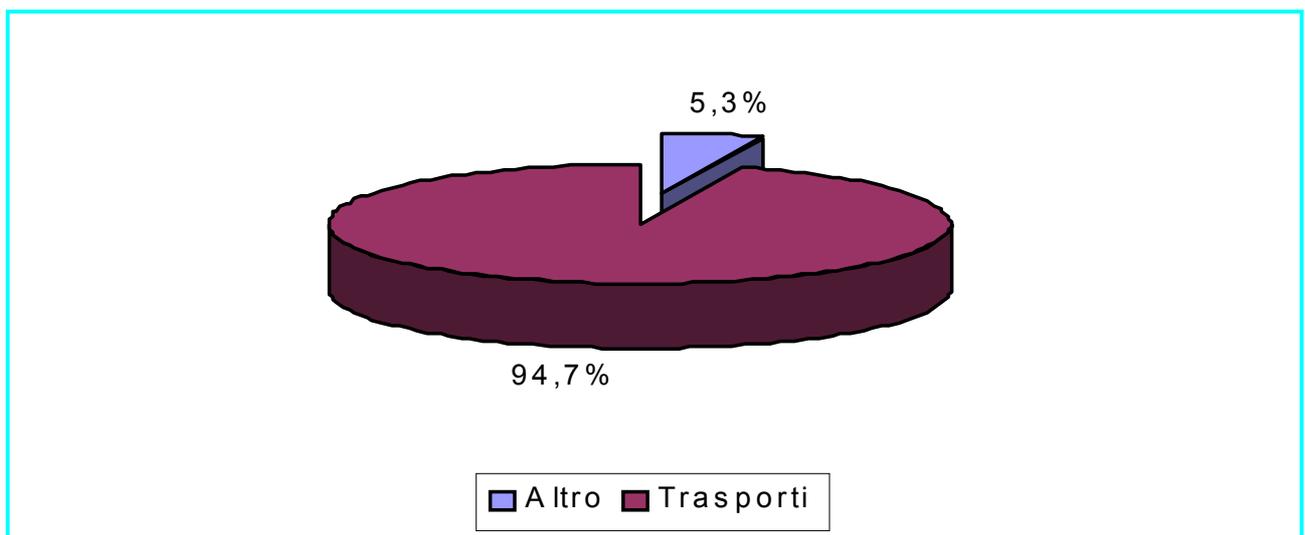


Fig. 5.24 - Regione Calabria: emissioni di CO per settore - (%)

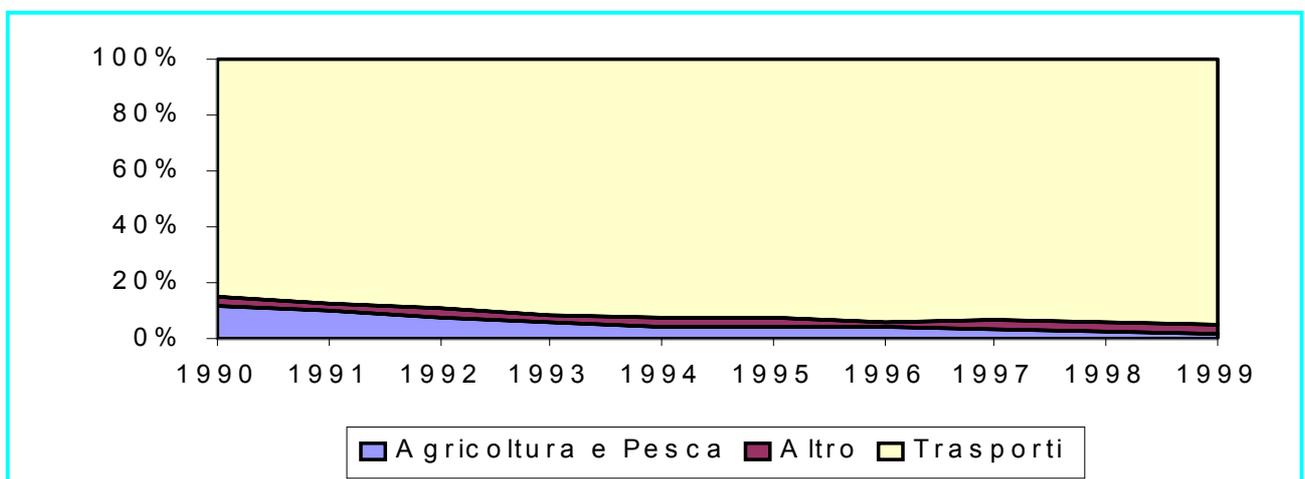


Fig. 5.25 - Regione Calabria: emissioni di CO per tipologia di fonti (%) - 1999

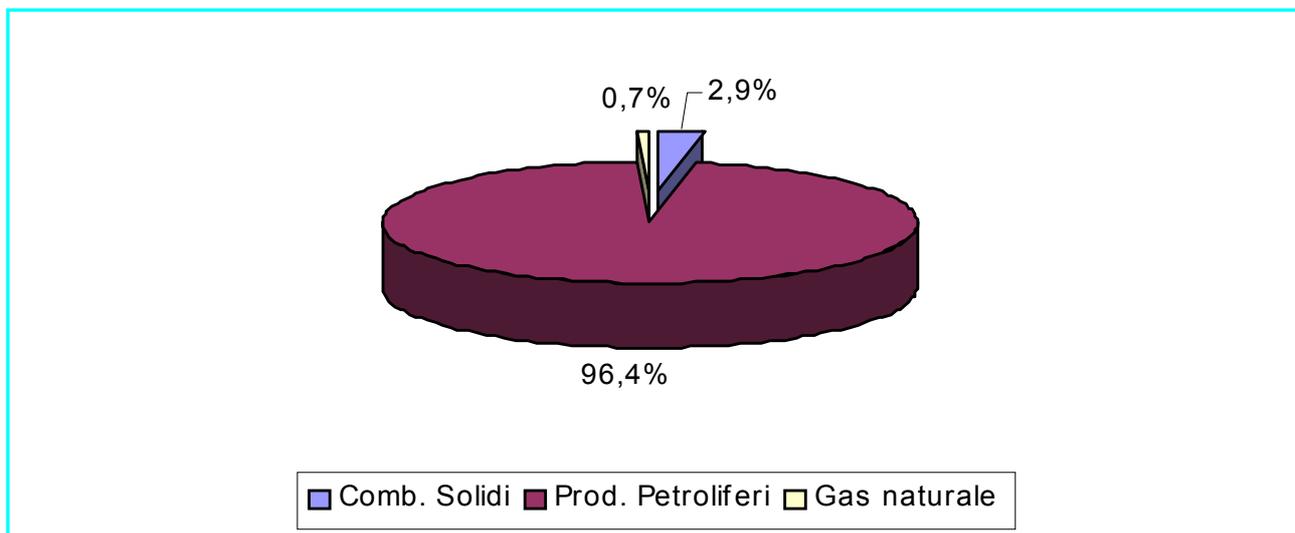
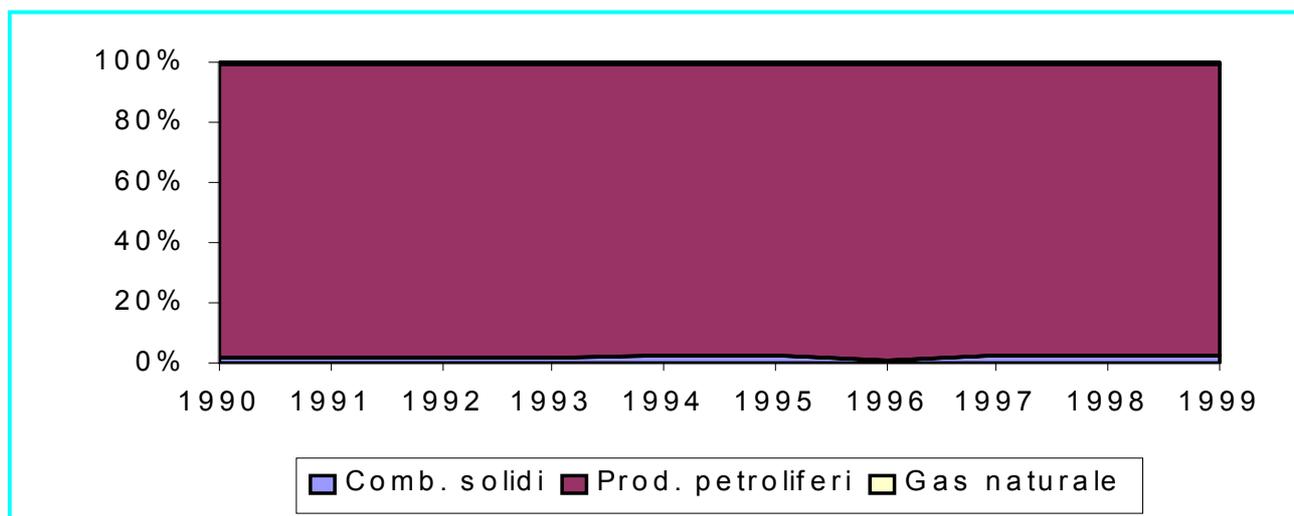


Fig. 5.26 - Regione Calabria: emissioni di CO per tipologia di fonti (%)



Con il termine “particelle sospese totali” (PST) o “materiale particolato sospeso” vengono indicate tutte le particelle solide e liquide disperse in aria, come ad esempio fuliggine, polvere e polline. Le particelle sospese possono derivare sia da fonti naturali (attività vulcaniche, incendi dei boschi, sollevamento delle polveri dal suolo), sia da fonti antropiche. Tra le fonti antropiche emettono PST alcune attività industriali (fonderie, cementifici, miniere, ecc.) ed i processi di combustione relativi a centrali termoelettriche, traffico autoveicolare, riscaldamento domestico ed inceneritori. Il carbone è, tra i combustibili fossili, quello che contribuisce in misura maggiore alle emissioni di particolato. La maggior parte delle PST ha un diametro compreso tra 0,1 e 10 micron; le particelle più piccole, quando inalate, penetrano in profondità e si depositano nei polmoni, provocando o accentuando malattie dell'apparato respiratorio, pur possedendo quest'ultimo una notevole capacità di rimozione delle cellule depositate. Esposizioni crescenti e continue al particolato possono comportare aggravamento di bronchiti, perdita di funzionalità polmonare, enfisema e fibrosi. Tra le PST rientra l'amianto, che è cancerogeno, ed alcuni composti del piombo, che hanno un alto grado di nocività. Le PST costituiscono un veicolo di trasporto di altri inquinanti come l'SO₂ e gli idrocarburi e insieme a questi contribuiscono, soprattutto in ambito urbano, alla corrosione ed al degrado di manufatti, in particolare di monumenti ed opere d'arte esposte all'aperto.

Le emissioni di **particolato** stimate per la Regione Calabria, nel 1999, ammontano a circa 3.250 tonnellate ¹⁶ (v. Fig. 5.27).

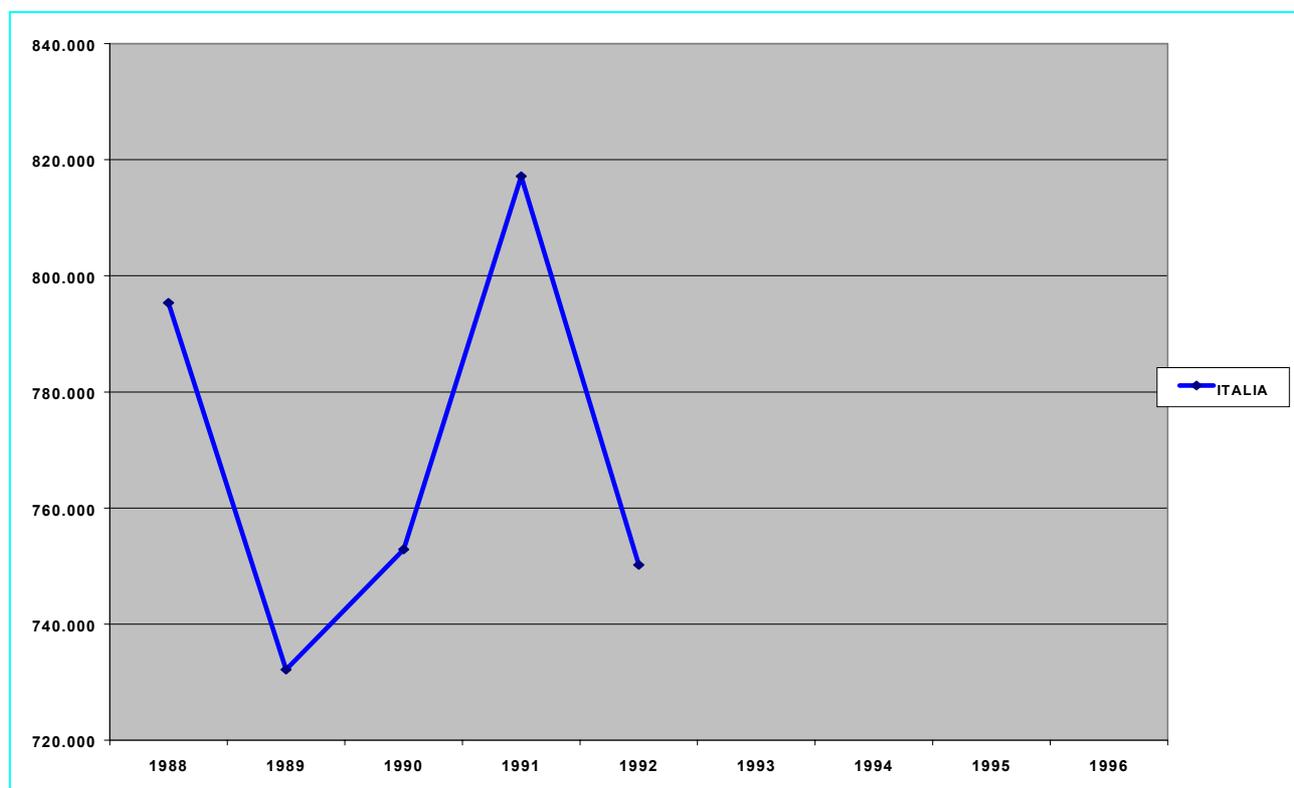
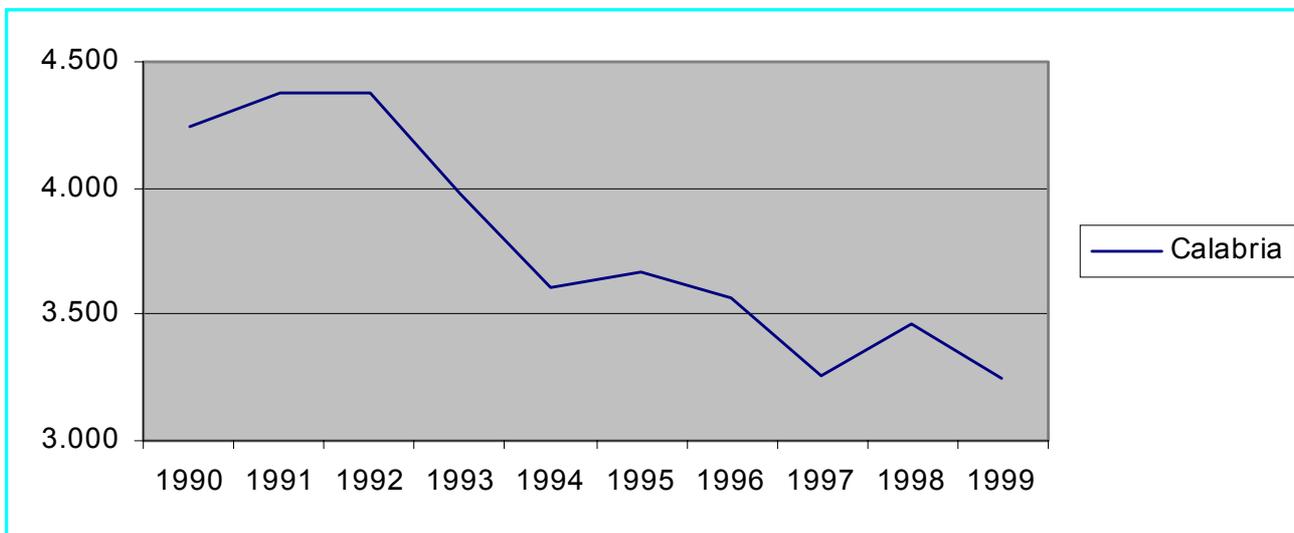
Le quantità emesse per 1.000 abitanti presentano, nel confronto (omogeneo al 1992) con il dato nazionale ¹⁷, i valori migliori tra i sei inquinanti inclusi nell'inventario: 2,1 tonnellate per 1.000 abitanti per la Calabria contro le 13,2 del nazionale. Anche la densità superficiale delle emissioni é decisamente più bassa: 2,9 kg per ettaro contro i circa 25 kg/ha nazionali.

Nel periodo 1990 – 1999 si registra in Calabria una diminuzione complessiva delle emissioni di PST del 23,4%, con una riduzione pressoché costante.

¹⁶ per il calcolo sono stati utilizzati i fattori di emissione medi valutati su base nazionale

¹⁷ per il particolato i valori nazionali sono disponibili solo fino al 1992 e sono in corso profonde revisioni del relativo inventario, soprattutto per la necessità di distinguere la quota di polveri di minori dimensioni (es. PM₁₀)

Fig. 5.27 - Emissioni complessive di particolato: Calabria ed Italia (t/a)



Il settore trasporti costituisce il settore a cui sono attribuibili per circa il 70%, nel 1999, le emissioni regionali (v. Fig. 5.28), mentre il settore energia contribuisce per circa il

12%. Il settore agricoltura e pesca risulta responsabile dell'8,3% delle emissioni di particolato, mentre il settore civile contribuisce per il 6,2%; meno significativo risulta l'apporto del settore industria (3,7%), con un andamento che risulta, inoltre, in forte diminuzione (- 85,2%) nel periodo considerato (v. Fig. 5.29). Anche per il settore energia (- 50%) e per il settore agricoltura e pesca (- 5,3%) si registra una diminuzione delle emissioni nel periodo 1990 – 1999, mentre, di contro, il settore civile mostra un consistente aumento (+ 62,1%), ed il settore trasporti risulta sostanzialmente stazionario (+ 1% circa).

Fig. 5.28 - Regione Calabria: emissioni di PST per settore (%) – 1999

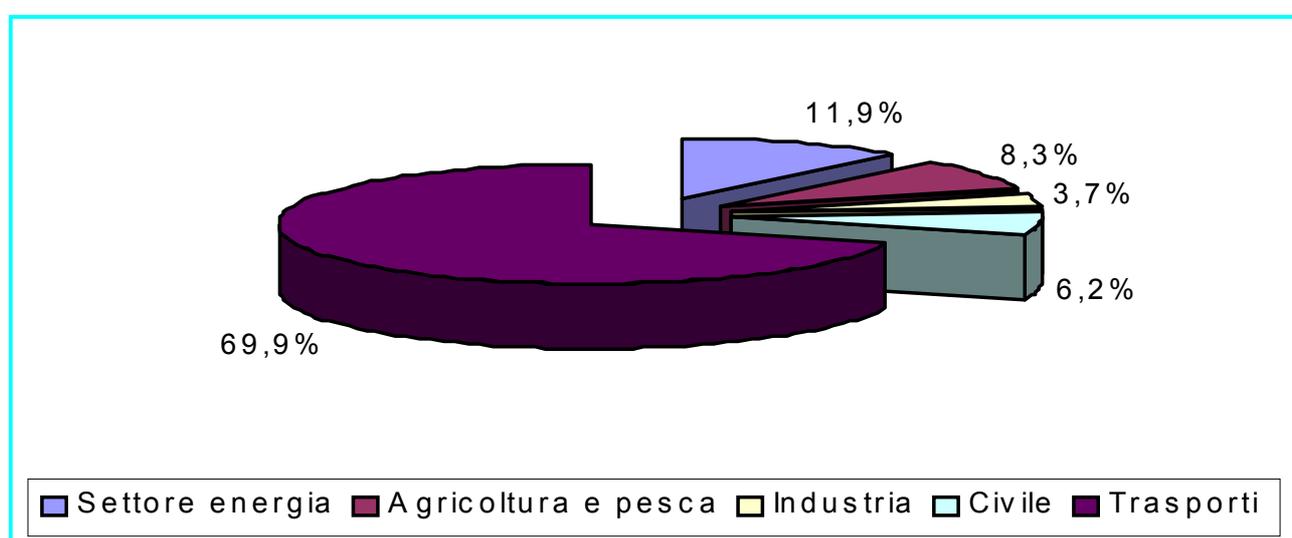
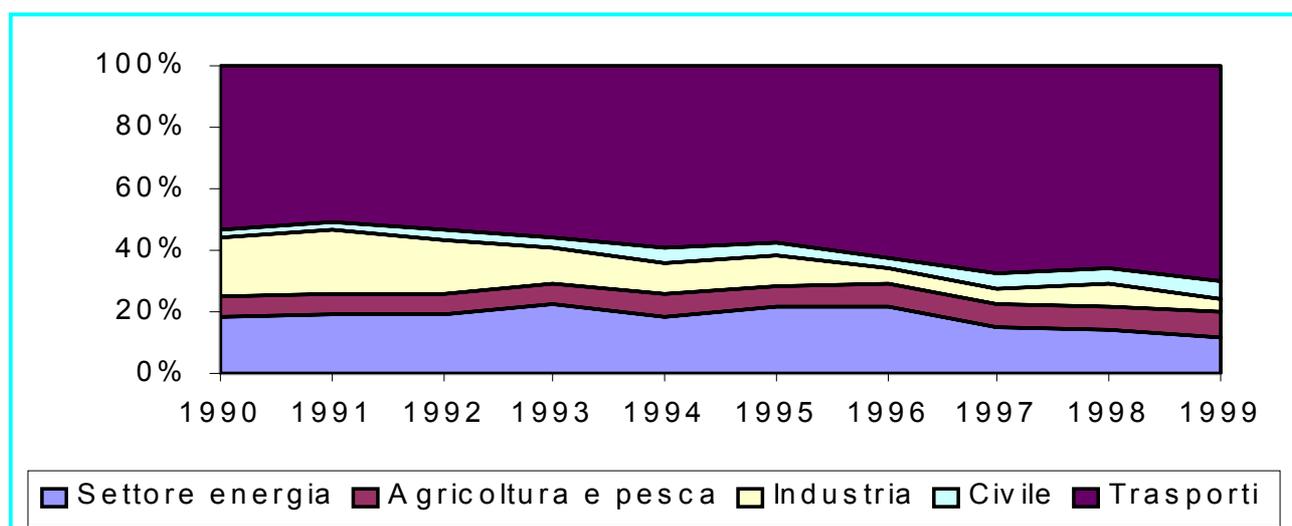


Fig. 5.29 - Regione Calabria: emissioni di PST per settore (%)



La composizione percentuale per tipologia di fonti mostra (v. Fig. 5.30), per questa classe di inquinanti, la netta predominanza dei combustibili liquidi che, nel 1999, contribuiscono alle emissioni di PST per oltre il 79%, mentre le emissioni prodotte dal gas naturale corrispondono al 13,3%; minoritario ma non secondario risulta il contributo dei combustibili solidi (7,4%).

Tra i combustibili liquidi risulta preponderante il peso dei *distillati medi*, che contribuiscono, nel 1999, per l'80,7% alle emissioni complessive di questa classe; i *distillati leggeri* fanno registrare un apporto del 17,7%, mentre le emissioni derivate dai *distillati pesanti* ammontano all'1,6%.

L'andamento della composizione percentuale delle tre tipologie di fonti primarie mostra (v. Fig. 5.31) la diminuzione registrata nel periodo considerato delle emissioni derivate da tutti i combustibili. I solidi diminuiscono, infatti, del 70% circa, mentre le emissioni da prodotti petroliferi presentano una diminuzione complessiva dell'11,4% e quelle da gas naturale fanno registrare un decremento del 19,9%, anche se in valore assoluto risultano secondarie rispetto ai prodotti petroliferi ed analoghe a quelle dei combustibili solidi.

Fig. 5.30 - Regione Calabria: emissioni di PST per tipologia di fonti (%) - 1999

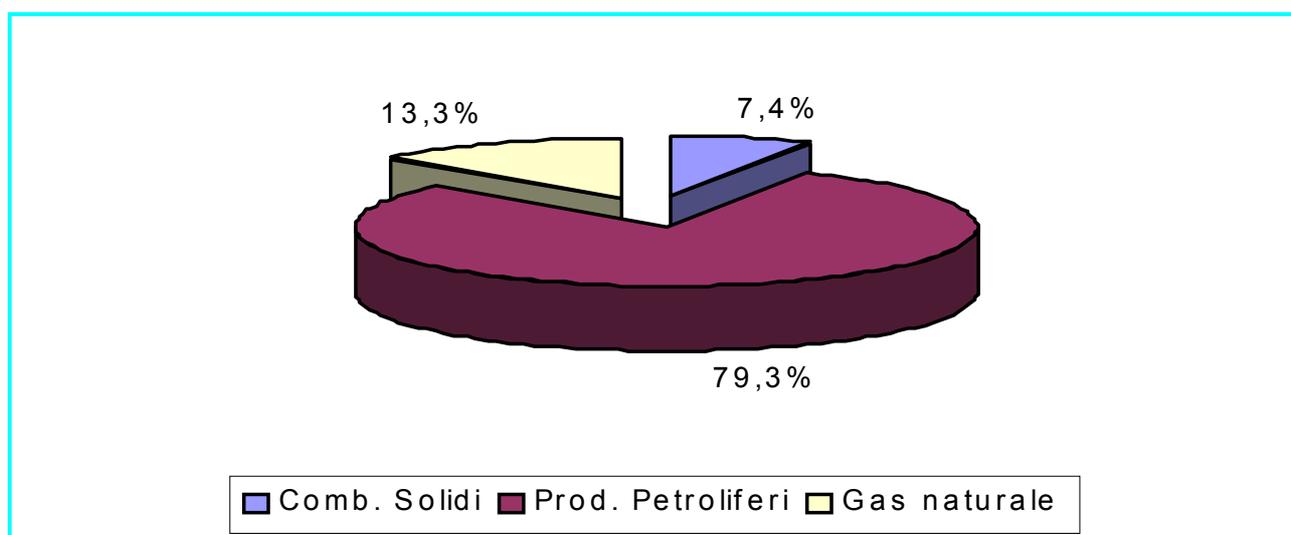
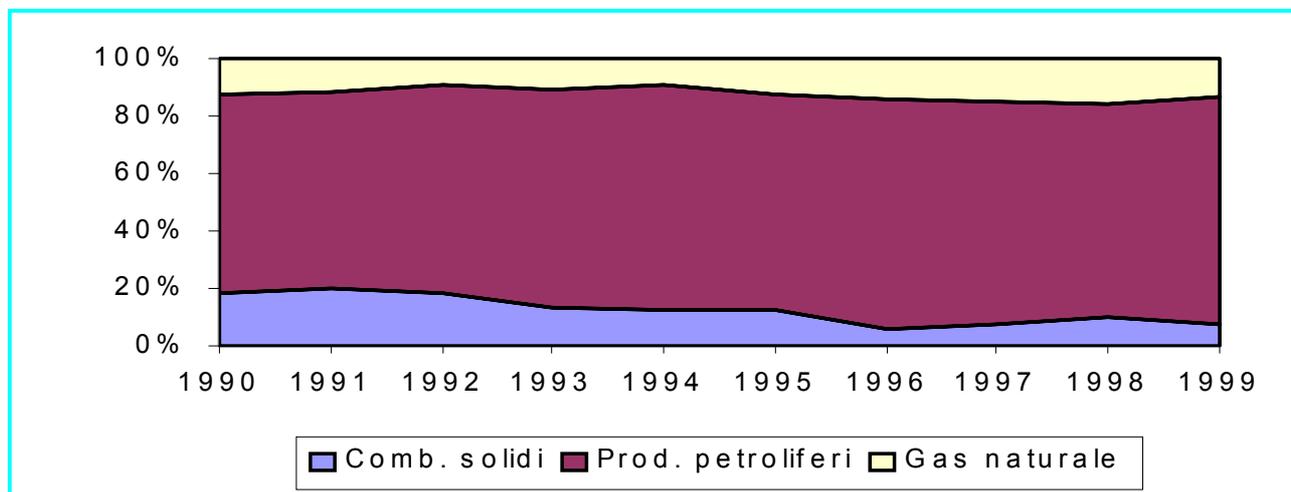


Fig. 5.31 - Regione Calabria: emissioni di PST per tipologia di fonti - (%)

5.4 - Sintesi dei risultati e considerazioni conclusive

La valutazione delle principali emissioni inquinanti in atmosfera prodotte dalla trasformazione e dal consumo finale di energia sul territorio della Regione Calabria, effettuata partendo dai Bilanci Energetici Regionali con la metodologia CORINAIR e l'uso di fattori di emissione medi nazionali, mostra, in generale, alcune specificità derivanti dalla configurazione del sistema economico ed energetico regionale.

La stima delle emissioni di anidride carbonica, CO₂, in Calabria, principale gas-serra climalterante, ammonta, nel 1999, ad oltre 7,3 milioni di tonnellate. Tale valore, rapportato alla popolazione, si discosta in modo significativo dalla media nazionale (3,6 t/abitante nella Regione contro 7,5 t/abitante in Italia, nel 1999). Questa differenza deve essere imputata, principalmente, alla ridotta attività di produzione termoelettrica presente nella Regione ed alla recente trasformazione a gas metano della centrale di Rossano Calabro. Nel 1999, infatti, anche se il surplus elettrico della Calabria risulta del 25,4%, con una differenza tra energia elettrica netta prodotta e richiesta di + 1.338 GWh, l'energia elettrica prodotta rappresenta appena il 2,7% dell'energia elettrica netta destinata al consumo nazionale. La potenza efficiente lorda (1.851MW) rappresenta, infatti, nel 1999, appena il 3,3% di quella nazionale (55.429 MW). Risulta evidente, pertanto, che il quantitativo

relativamente modesto di emissioni di CO₂ nella Regione, deriva prevalentemente dalla ridotta presenza sul territorio calabro di centrali termoelettriche. La composizione percentuale per settore mostra, infatti, che, nel 1999, è il settore *trasporti*, con il 40,3%, il principale responsabile delle emissioni di anidride carbonica, mentre il settore *energia* contribuisce per il 38,2%.

L'andamento generale delle emissioni mostra, inoltre, nel periodo 1990 – 1999, a livello regionale una decisa diminuzione (- 17,6%), mentre a livello nazionale risulta una crescita del 4,7%.

Poiché, nel 1999, i settori che contribuiscono maggiormente alle emissioni regionali di anidride carbonica sono quelli dei trasporti e della produzione di energia termoelettrica, come ovvia conseguenza risulta che i *prodotti petroliferi* rappresentano la tipologia di combustibili che contribuiscono maggiormente (52,7% nel 1999) alle emissioni di questo gas serra. Il gas naturale contribuisce per il 46,2%, mentre il contributo dei combustibili solidi risulta marginale (1,1%).

L'anidride solforosa, SO₂, e gli ossidi d'azoto, NO_x, sono tra i principali responsabili dell'acidificazione del territorio attraverso il fenomeno delle *piogge acide*. Per quanto sopra evidenziato per l'anidride carbonica, anche le emissioni specifiche di SO₂ e di NO_x risultano significativamente inferiori alla media nazionale. Nel 1999 risultano, infatti, prodotte in Regione circa 2,7 tonnellate ogni mille abitanti di anidride solforosa, contro 15,5 tonnellate ogni mille abitanti prodotte in media a livello nazionale, e 21 kg/abitante di NO_x, contro i circa 25,4 kg/abitante prodotte in media in Italia.

L'andamento complessivo delle emissioni di SO₂ nel periodo 1990 – 1999 risulta, analogamente a quello nazionale, in diminuzione. Anche il trend complessivo delle emissioni regionali di NO_x nel periodo 1990 – 1999 risulta in diminuzione, analogamente a quello nazionale dove, a partire dal 1992, si registra una continua anche se non costante diminuzione. In Regione si evidenziano, invece, alcune marcate oscillazioni interperiodali.

La distribuzione settoriale delle emissioni di anidride solforosa rispecchia l'assenza nella Regione di grandi impianti sia per la produzione di energia sia di tipo industriale. A questi due settori sono, infatti, imputabili complessivamente, nel 1999, appena il 32,3% delle emissioni complessive, contro un dato nazionale, al 1999, del 78%, mentre il settore dei trasporti contribuisce per il 56,9%. Il settore dei *trasporti* è anche il principale responsabile, nella Regione, delle emissioni di NO_x. Al 1999 questo settore contribuisce, infatti, per il 69,8%, mentre il settore energia per il 21,8% circa. Risulta significativo, inoltre, per questo inquinante, il contributo del settore agricolo (5,2% nel 1999) che risulta

superiore anche a quello del settore industriale (1,5%) e civile (1,3%).

I prodotti petroliferi sono i principali responsabili delle emissioni di entrambi questi inquinanti, con percentuali molto elevate (nel 1999, circa il 97% per l'anidride solforosa ed oltre il 76% per gli NO_x).

Gli inquinanti che per la loro tossicità hanno rilevanza sulla qualità dell'aria sono moltissimi. Tra questi, oltre ai due precedenti che sono considerati inquinanti *multi-effetto* nel senso che hanno rilevanza sia per fenomeni di inquinamento su grande scala (piogge acide) sia per fenomeni di tipo locale riconducibili essenzialmente allo stato della qualità dell'aria nelle aree urbane, sono stati considerati i Composti Organici Volatili (COV), il monossido di carbonio (CO) ed il particolato o particelle sospese totali (PST).

Per la Regione Calabria sono state stimate, per il 1999, 28.929 tonnellate di Composti Organici Volatili non metanici (COVNM). La media pro-capite regionale si attesta sui 14 kg per abitante, inferiore al dato nazionale che è di circa 19,7 kg/abitante. Le emissioni di COVNM in Calabria sono in aumento, mentre a livello nazionale, dal 1995, si denota una chiara tendenza alla diminuzione. Nel periodo 1990 – 1999, infatti, le emissioni di COV in Calabria sono aumentate del 25,3%, mentre in Italia sono diminuite complessivamente del 14,8%.

Bisogna in ogni caso ricordare che nel complesso, questi dati, facendo riferimento alle sole attività di tipo energetico, sono, nel caso specifico dei COV, molto parziali. Le emissioni di questo inquinante attribuibili ai processi non energetici coprono, infatti, in media più di un terzo di quelle dovute alle attività con combustione.

Nella Regione Calabria, in perfetta concordanza con il dato nazionale, le emissioni di COVNM sono nella quasi totalità (96,9% circa) dovute ai *trasporti*. Questo settore ha, dunque, un peso preponderante sia a livello nazionale che a livello regionale. Risulta, quindi, evidente come i prodotti petroliferi siano i responsabili quasi assoluti (98,5% nel 1999) delle emissioni regionali di questa classe di inquinanti.

Nel 1999 sono state emesse sul territorio calabro poco più di 184.000 tonnellate di monossido di carbonio (CO). La quantità pro-capite è leggermente inferiore rispetto alla media nazionale con circa 90 tonnellate per 1.000 abitanti contro le 96 tonnellate per 1.000 abitanti dell'Italia. Contrariamente alla tendenza nazionale dove, a partire dal 1995, si manifesta una decisa diminuzione, per la Calabria si registra, nel periodo 1990 – 1999, un andamento complessivamente in crescita.

Il settore cui è imputabile il maggiore contributo alle emissioni di CO (94,7% nel 1999) è, com'è usuale per questa sostanza, quello dei *trasporti*, con un andamento che,

nel periodo 1990 – 1999, mostra una crescita complessiva del 36,2%. Il peso delle emissioni derivante dai prodotti petroliferi risulta, pertanto, anche per questo inquinante, preponderante (96,4% circa nel 1999).

Le emissioni di particolato (PST) stimate, infine, per la Regione Calabria, nel 1999, ammontano a circa 3.247 tonnellate. Per l'assenza di dati recenti a livello nazionale, il confronto della situazione regionale con quella italiana risulta parziale. Le quantità emesse per 1.000 abitanti presentano, tuttavia, nel confronto (omogeneo al 1992) con il dato nazionale i valori migliori tra i sei inquinanti considerati: 2,1 tonnellate per 1.000 abitanti per la Calabria contro le 13,2 tonnellate per 1.000 abitanti del nazionale.

Nel periodo 1990 – 1999 si registra nella Regione una diminuzione complessiva delle emissioni di particolato del 23,4%. Il settore trasporti è, anche per questa tipologia di inquinanti, il principale responsabile, con un contributo percentuale che, nel 1999, è di circa il 70%; il settore energia contribuisce, invece, per meno del 12%. Preponderante risulta, per questo inquinante, il contributo dei combustibili liquidi (79,3% nel 1999), mentre le emissioni derivanti dai combustibili gassosi corrispondono, nel 1999, al 13,3%.

In definitiva, le caratteristiche del sistema energetico ed economico della Regione Calabria, caratterizzato da una ridotta attività di produzione di energia termoelettrica rapportata a livello nazionale e dall'assenza di grandi insediamenti industriali, comportano che, per tutti i principali inquinanti in atmosfera considerati derivanti dai processi di combustione dell'energia, il settore dei *trasporti* sia il principale responsabile delle emissioni regionali. Di conseguenza, i *prodotti petroliferi* costituiscono le principali fonti di inquinamento atmosferico da processi energetici della Regione.

6. – Indicatori di efficienza energetica

6 - Introduzione

Per una analisi delle caratteristiche del sistema energetico di un determinato territorio che consenta di evidenziare e spiegare, con riferimento ad un certo periodo di tempo, i cambiamenti che si sono manifestati nelle modalità di impiego delle fonti energetiche nei diversi settori d'uso (Agricoltura, Industria, Trasporti, Terziario e Residenziale), si possono utilizzare i dati assoluti forniti dai bilanci energetici, ma anche specifici rapporti che siano espressione sintetica dell'andamento di serie storiche energetiche rispetto ad altre (economiche, demografiche, fisiche, ecc.).

L'analisi energetica deve avvalersi dei parametri relativi alle attività economiche (agricoltura, industria e terziario) e civili (residenziale e servizi) poiché l'energia è uno dei fattori produttivi utilizzati nelle stesse attività e pertanto è importante analizzare le modalità del suo impiego, ovvero il rendimento o efficienza.

I rapporti tra grandezze energetiche e variabili economiche, strutturali, demografiche, ecc., calcolabili, in base ai dati disponibili, per ogni settore di attività economica ai diversi livelli di aggregazione territoriale, vengono definiti Indicatori di efficienza energetica.

Il concetto di efficienza energetica è utilizzato per indicare i progressi compiuti negli interventi atti ad assicurare un uso "razionale" dell'energia. Progressi che si identificano in una migliore utilizzazione dell'energia sia nella prestazione di un servizio che nella produzione di un bene e che consentono una riduzione dei consumi energetici a parità di servizio fornito o di produzione realizzata.

Lo scopo del calcolo degli indicatori è di poter fare un'analisi dettagliata e comparata con altre realtà territoriali della efficienza energetica del territorio di riferimento; analisi che consente di evidenziare situazioni particolari di bassa efficienza per le quali si possano avanzare le prime ipotesi di interventi tesi all'ottimizzazione degli impieghi energetici nei diversi settori di consumo e quindi di effettuare congetture sull'evoluzione futura.

Il calcolo degli indicatori di efficienza energetica richiede la disponibilità di serie storiche omogenee ed attendibili relative sia alle variabili energetiche che a

quelle economiche, strutturali e demografiche. A questo scopo possono essere utilizzate statistiche ufficiali o, in mancanza, stime ad hoc.

Gli indicatori calcolabili a livello nazionale sono di due tipi: descrittivi ed esplicativi; i primi rappresentano la situazione dell'efficienza energetica del territorio, gli altri hanno lo scopo di spiegare le ragioni delle variazioni dei consumi energetici e degli indicatori descrittivi e, conseguentemente, del miglioramento o peggioramento dell'efficienza energetica.

A livello regionale la carenza di dati disaggregati non permette di determinare gli stessi indicatori calcolati a livello nazionale ed internazionale (in particolare quelli esplicativi). È comunque possibile effettuare confronti temporali e spaziali tra le varie regioni e tra queste e l'Italia.

Gli indicatori possono essere calcolati rispetto alle variabili economiche e rispetto a quelle tecnico-economiche. I primi esprimono la cosiddetta intensità energetica, ossia il rapporto tra consumo di energia e un indice di attività economica (PIL, Valore Aggiunto, Consumi Privati, Investimenti, ecc.), generalmente valutato a prezzi costanti per evitare gli effetti dell'inflazione. Invece i rapporti tecnico economici sono calcolati rapportando il consumo di energia ad indicatori di attività misurati in termini fisici (tonnellate di acciaio, numero di passeggeri, ecc.), oppure a delle unità di consumo (veicoli, abitazioni, ecc.) e prendono il nome di consumi unitari.

6.1 - Struttura dati per il calcolo degli indicatori regionali

SETTORE RESIDENZIALE

Dati di base economico-strutturali

Le variabili considerate a livello regionale per il settore residenziale sono le seguenti:

- consumi finali delle famiglie: di fonte ISTAT, "Annuario Statistico Italiano", sono espressi in miliardi di lire a prezzi costanti 1995;
- popolazione residente: di fonte ISTAT, "Annuario Statistico Italiano", sono espressi in migliaia di unità;

- abitazioni occupate: i valori sono ottenuti attraverso elaborazioni ENEA su dati ISTAT di censimento;
- superficie media per abitazione: i valori sono espressi in metri quadri ed anche in questo caso sono ottenuti attraverso elaborazioni ENEA su dati ISTAT di censimento;

Dati di base energetici

Tutti i dati relativi ai consumi energetici sono ripresi dai Bilanci Energetici Regionali elaborati dall'ENEA. Le variabili considerate sono:

- consumi finali totali di energia;
- consumi finali di energia elettrica.

SETTORE TERZIARIO

Dati di base economico-strutturali

Per il settore terziario le variabili sono le seguenti:

- valore aggiunto al costo dei fattori: i valori sono espressi in miliardi di lire a prezzi costanti 1995 e sono ripresi dalla pubblicazione ISTAT "Annuario Statistico Italiano";
- unità di lavoro: i valori sono espressi in migliaia di unità e sono ripresi dalla pubblicazione ISTAT "Annuario Statistico Italiano".

Dati di base energetici

Le variabili considerate sono:

- consumi finali totali di energia;
- consumi finali di energia elettrica.

SETTORE TRASPORTI

Dati di base economico-strutturali

Le variabili considerate a livello regionale per il settore trasporti sono le seguenti:

- numero di autovetture circolanti: di fonte ACI è disaggregato secondo l'alimentazione tra:

- ⇒ auto a benzina;
- ⇒ auto a gasolio;
- ⇒ auto a GPL + metano + energia elettrica.
- numero di autobus circolanti: di fonte ACI è disaggregato secondo l'alimentazione tra:
 - ⇒ autobus a benzina;
 - ⇒ autobus a gasolio;
 - ⇒ autobus a GPL + metano + energia elettrica.
- numero di autocarri circolanti: di fonte ACI è disaggregato secondo l'alimentazione tra:
 - ⇒ autocarri a benzina
 - ⇒ autocarri a gasolio
 - ⇒ autocarri a GPL + metano
- numero di motoveicoli circolanti: di fonte ACI è disaggregato per tipologia tra:
 - ⇒ ciclomotori (fino a 50 CC)
 - ⇒ motocicli (oltre 50 CC)
 - ⇒ motocarri

I dati rilevati dall'ACI sono riferiti a tutti quei veicoli che, iscritti nei Pubblici Registri, debbono pagare la tassa a prescindere dalla effettiva circolazione.

Dati di base energetici

Per il settore trasporti sono state prese in considerazione le seguenti variabili:

- consumi finali totali di energia;
- consumi di benzina per trasporto su strada;
- consumi di gasolio per trasporto su strada.

SETTORE INDUSTRIALE

Dati di base economico-strutturali

Le variabili considerate a livello regionale per il settore industria sono le seguenti:

- valore aggiunto al costo dei fattori: i valori sono espressi in miliardi di lire a prezzi costanti 1995 e sono ripresi dalla pubblicazione ISTAT “Annuario Statistico Italiano”;
- unità di lavoro: i valori sono espressi in migliaia di unità e sono ripresi dalla pubblicazione ISTAT “Annuario Statistico Italiano”.

Dati di base energetici

Per il settore industria sono state prese in considerazione le variabili:

- consumi finali totali di energia;
- consumi finali di energia elettrica.

6.2 - Metodologia per il calcolo degli indicatori regionali

Macroeconomia

Indicatori descrittivi economici

- Intensità energetica finale del PIL:
consumi finali di energia / PIL a prezzi costanti 1990 (tep/mld. lire 1995)
- intensità elettrica del PIL:
consumi finali di energia elettrica / PIL a prezzi costanti 1995 (tep/mld. lire 1995)

Indicatori descrittivi tecnico-economici

- consumi energetici pro capite:
consumi finali totali di energia / popolazione residente (tep / abitante)
- consumi elettrici pro capite:
consumi finali di energia elettrica / popolazione residente (kWh / abitante)
- consumi energetici per kmq:
consumi primari totali di energia / superficie territoriale
(tep / kmq)

Indicatori di efficienza energetica del settore residenziale

Come già detto a livello regionale sono stati determinati solo alcuni indicatori di efficienza energetica (tra quelli descrittivi ed esplicativi). Tuttavia attraverso questi è

possibile sia monitorare i cambiamenti avvenuti nell'efficienza energetica di una regione sia effettuare i confronti tra le varie regioni e l'Italia.

Indicatori descrittivi economici

- intensità energetica dei consumi privati delle famiglie:
consumi finali di energia del settore residenziale / consumi privati delle famiglie - (tep / mld. lire 1995)
- intensità elettrica dei consumi privati delle famiglie:
consumi finali di energia elettrica del settore residenziale / consumi privati delle famiglie a prezzi costanti (1995) –
(tep / mld. lire 1995).

Indicatori descrittivi tecnico-economici

- consumo energetico medio per abitazione occupata:
consumi finali di energia del settore residenziale / numero di abitazioni occupate - (tep / abitazione)
- consumo elettrico medio per abitazione occupata:
consumi finali di energia elettrica del settore residenziale / numero di abitazioni occupate - (kWh / abitazione)
- consumo energetico medio per mq:
consumi finali di energia del settore residenziale / (numero di abitazioni occupate x mq per abitazione) - (kep / mq)

Indicatori esplicativi tecnico-economici

La variazione dei consumi energetici è innanzitutto scomponibile in tre effetti esplicativi:

- effetto quantità: componente della variazione dei consumi energetici per riscaldamento spiegata dai cambiamenti nel numero totale di abitazioni occupate riscaldate - (Mtep).

Effetto quantità = (Abitazioni occupate riscaldate anno i - abitazioni occupate riscaldate anno 1990) * consumo energetico per abitazione per riscaldamento anno 1990.

- effetto clima: componente della variazione dei consumi energetici per riscaldamento spiegata dai cambiamenti nelle condizioni climatiche medie - (Mtep)

Effetto clima = (consumo energetico per abitazione per riscaldamento anno i - consumo energetico per abitazione per riscaldamento a clima normalizzato anno i) * numero di abitazioni occupate riscaldate.

- effetto consumo unitario: componente della variazione dei consumi energetici per riscaldamento spiegata dai cambiamenti nei consumi per abitazione - (Mtep)

Effetto consumo unitario = (consumo energetico per abitazione per riscaldamento anno i - consumo energetico per abitazione per riscaldamento anno 1990) * numero di abitazioni occupate riscaldate.

A sua volta l'effetto consumo unitario è scomponibile in tre effetti esplicativi:

- effetto efficienza: componente della variazione dei consumi energetici per riscaldamento spiegata dal miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici

Effetto efficienza = (consumo energetico medio per mq anno i - consumo energetico medio per mq anno 1990) / consumo energetico medio per mq anno 1990 * consumo energetico per abitazione per riscaldamento a clima normalizzato anno 1990 * numero di abitazioni occupate riscaldate.

- effetto sostituzione energetica = componente della variazione dei consumi energetici per riscaldamento spiegata dal cambiamento nel mix dei combustibili impiegati - (Mtep).

Effetto sostituzione energetica = (consumo in energia utile per abitazione per riscaldamento anno 1990 / consumo in energia utile per abitazione per riscaldamento anno i * consumo energetico per abitazione per riscaldamento a clima normalizzato anno i - consumo energetico per abitazione per riscaldamento a clima normalizzato anno 1990) * numero di abitazioni occupate riscaldate.

- effetto struttura abitazioni = componente della variazione dei consumi energetici per riscaldamento spiegata dal cambiamento nella struttura abitativa - (Mtep)

Effetto struttura abitazioni = effetto consumo unitario - effetto efficienza -
effetto sostituzione energetica.

Indicatori di efficienza energetica del settore terziario

Indicatori descrittivi economici

- intensità energetica del VA del terziario:
consumi finali di energia del settore terziario / valore aggiunto del terziario
a prezzi costanti (1995)-(tep/mld. lire 1995)
- intensità elettrica del VA del terziario:
consumi di energia elettrica del settore terziario / valore aggiunto del
terziario a prezzi costanti (1995)-(tep/mld. lire 1995)

Indicatori descrittivi tecnico-economici

- consumo energetico unitario per addetto nel terziario:
consumi finali di energia nel settore terziario / unità di lavoro del settore
terziario-(tep / addetto)
- consumo elettrico unitario per addetto nel terziario:
consumi finali di energia elettrica nel settore terziario / unità di lavoro del
setteore terziario-(kWh / addetto)

Indicatori di efficienza energetica del settore trasporti

Indicatori descrittivi economici

- intensità energetica rispetto al PIL:
consumi finali di energia del settore trasporti / PIL a prezzi costanti
(1995)-(tep/mld. lire 1995)

Indicatori descrittivi tecnico-economici

- consumo unitario di benzina per auto equivalente:
consumi finali di benzina per trasporto su strada / (numero di auto a
benzina + numero di autocarri a benzina espressi in auto equivalenti +
numero di motocicli espressi in auto equivalenti + numero di autobus a
benzina espressi in auto equivalenti). (tep/veicolo)

Questi coefficienti sono calcolati a livello nazionale e, sulla base dei consumi unitari dei singoli veicoli, è possibile trasformare i veicoli stessi in auto equivalente.

- consumo unitario di gasolio per auto equivalente:
consumi finali di gasolio per trasporto su strada / (numero di auto a gasolio + numero di autocarri a gasolio espressi in auto equivalenti + numero di autobus a gasolio espressi in auto equivalenti). (tep/veicolo)

Questi coefficienti sono calcolati a livello nazionale e, sulla base dei consumi unitari dei singoli veicoli, è possibile trasformare i veicoli stessi in auto equivalente.

Indicatori di efficienza energetica del settore industriale

Indicatori descrittivi economici

- intensità energetica dell'industria:
consumi finali di energia del settore industria / valore aggiunto dell'industria a prezzi costanti (1995) - (tep / mld. lire 1995)
- intensità elettrica dell'industria:
consumi finali di energia elettrica del settore industria / valore aggiunto dell'industria a prezzi costanti (1995) –
(tep/ml. lire 1995)

Indicatori descrittivi tecnico-economici

- consumo energetico unitario per addetto nell'industria:
consumi finali di energia nel settore industria / unità di lavoro del settore industria - (tep/addetto)
- consumo elettrico unitario per addetto nell'industria:
consumi finali di energia elettrica nel settore industria / unità di lavoro del settore industria - (kWh / addetto)

Indicatori di efficienza energetica del settore agricolo

- intensità energetica del valore aggiunto dell'agricoltura:
consumi finali di energia del settore Agricoltura/valore aggiunto dell'agricoltura a prezzi costanti (1995) –
(tep/ml. lire 1995)
- consumo energetico unitario per addetto nell'agricoltura:
consumi finali di energia nel settore agricoltura / unità di lavoro del settore agricoltura - (tep/addetto).

6.3 - Indicatori di efficienza energetica macroeconomici

L'osservazione degli indicatori energetici macroeconomici, sia per quanto attiene alle intensità energetiche che ai consumi unitari può consentire, prima di passare ai singoli settori, una preliminare visione d'insieme sull'evoluzione complessiva del sistema socio - economico della Regione in termini energetici.

6.3.1- Intensità energetica ed elettrica del PIL

I primi indicatori che occorre prendere in considerazione sono quelli che correlano i consumi finali di energia al Prodotto Interno Lordo (PIL) della Regione. Tale rapporto, che è stato costruito in base alla nuova serie ISTAT del PIL a prezzi costanti 1995 e sarà, quindi, analizzato solo per gli anni 1995 – 1999, ha registrato una diminuzione di circa lo 0,9%. Tale diminuzione è dovuta ad un incremento (+ 6%) fatto registrare dai consumi finali di energia, dal 1995 al 1999, che è risultato inferiore a quello fatto segnare dalla dinamica economica, in quanto il PIL calabrese è aumentato, sempre dal 1995 al 1999, del 6,9% circa.

A livello nazionale si è invece registrata, nello stesso periodo, una modesta crescita dell'intensità energetica del PIL dato che, considerando quale aggregato di riferimento l'intero Paese, si è verificata una crescita del PIL (+6,7%) inferiore a quella fatta registrare dai consumi energetici (+7,1%).

Nel periodo considerato, comunque, l'intensità energetica complessiva della Regione risulta decisamente al di sotto del corrispondente valore medio nazionale.

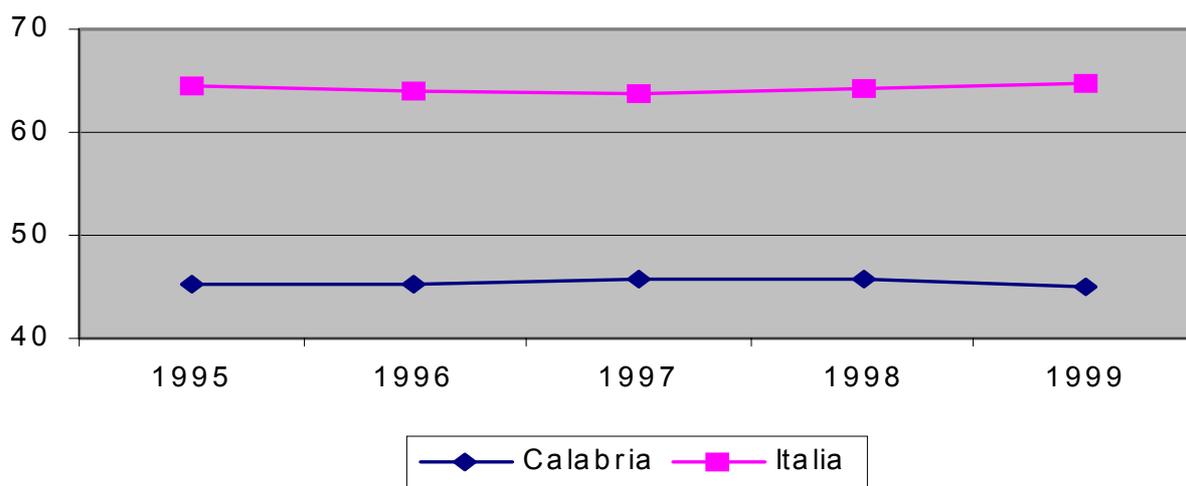
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
Calabria	45,3	45,2	45,7	45,8	44,9*	- 0,9
Italia	64,6	64,1	63,7	64,2	64,8	0,3

Fonte: ENEA

* dato provvisorio

La dinamica interperiodale può essere meglio osservata attraverso il seguente grafico 6.1, che riporta le intensità energetiche del PIL in Calabria ed in Italia per tutti gli anni considerati.

Fig. 6.1 – Dinamica dell'intensità energetica totale del PIL (Calabria, Italia) – tep/mlrd di £ '95



Dall'osservazione della dinamica interperiodale dei due aggregati si può notare come l'intensità energetica regionale e quella nazionale abbiano registrato, all'interno del periodo considerato, un andamento sostanzialmente costante.

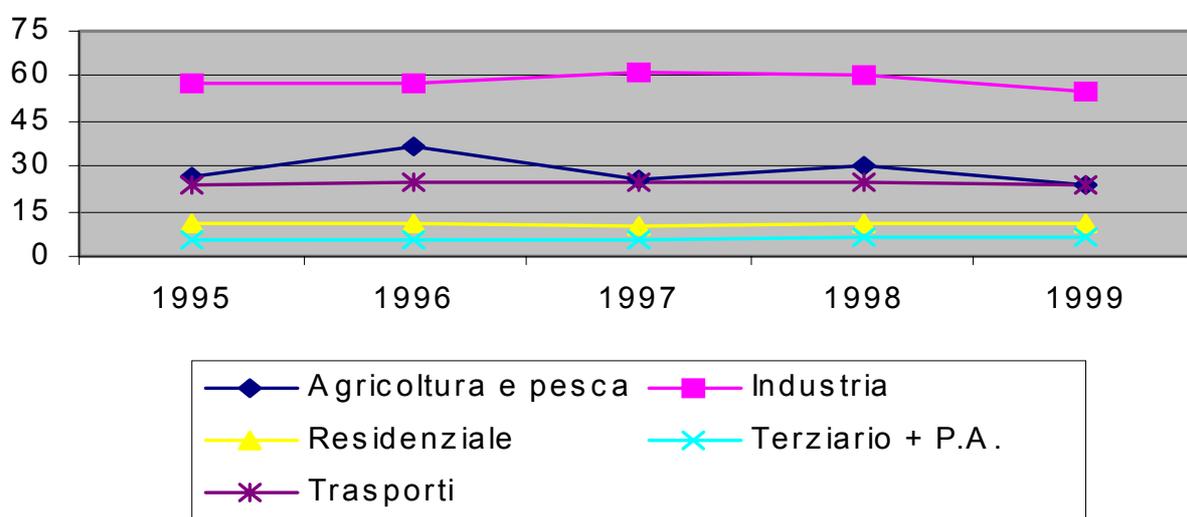
La dinamica dell'intensità energetica totale è a sua volta la risultante dell'effetto combinato dei vari settori componenti. L'osservazione dell'andamento delle intensità proprie dei vari settori della Calabria mostra come la diminuzione dell'intensità energetica è dovuta alla diminuzione fatta registrare dall'intensità relativa al settore "Residenziale" (-6,1%), al settore "Industria" (-4%) ed anche al settore "Agricoltura e Pesca", sebbene quest'ultimo settore, dato il suo peso ridotto sul totale, sia rispetto ai consumi sia rispetto al PIL, non influisce in misura particolarmente significativa sull'intensità complessiva. La diminuzione di quest'ultima si verifica, in Regione, nonostante che quella relativa al settore "Terziario + P.A." registri una crescita consistente (+18,2%) e quella relativa al settore "Trasporti" mostri un leggero incremento (+0,8%).

Tab. 6.2 – Regione Calabria: intensità energetica per macrosettori - tep/mld £ '95 (V.A. per i comparti produttivi, consumi privati per il residenziale, PIL per i trasporti)						
	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
Agricoltura e pesca	26,2	36,5	25,2	30,5	24,2*	- 7,6
Industria	57,4	57,2	61,2	60,3	55,1*	- 4,0
Residenziale	11,4	10,8	10,3	10,7	10,7*	- 6,1
Terziario + P.A.	5,5	5,5	6,0	6,2	6,5*	18,2
Trasporti	23,6	24,3	24,6	24,3	23,8*	0,8

Fonte: ENEA

* dato provvisorio

Fig. 6.2 – Regione Calabria: dinamica dell'intensità energetica per macrosettori - tep/mld di £ '95



A livello nazionale, elaborando i dati di consumo finale dei Bilanci Energetici Nazionali (BEN), la situazione si presenta così come riassunta nella tabella 6.3 seguente.

Tab. 6.3 – Italia: intensità energetica per macrosettori - tep/mld £ '95 (V.A. per i comparti produttivi e consumi privati per il residenziale, PIL per i trasporti)						
	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
Agricoltura e pesca	60,5	58,9	57,0	56,2	52,3	- 13,6
Industria	81,5	80,3	80,9	81,1	82,1	0,7
Residenziale	25,2	25,6	24,6	22,8	30,4	20,6
Terziario + P.A.	8,6	9,1	8,6	9,4	10,0	16,3
Trasporti	21,6	21,6	21,4	21,8	21,6	-

Fonte: ENEA

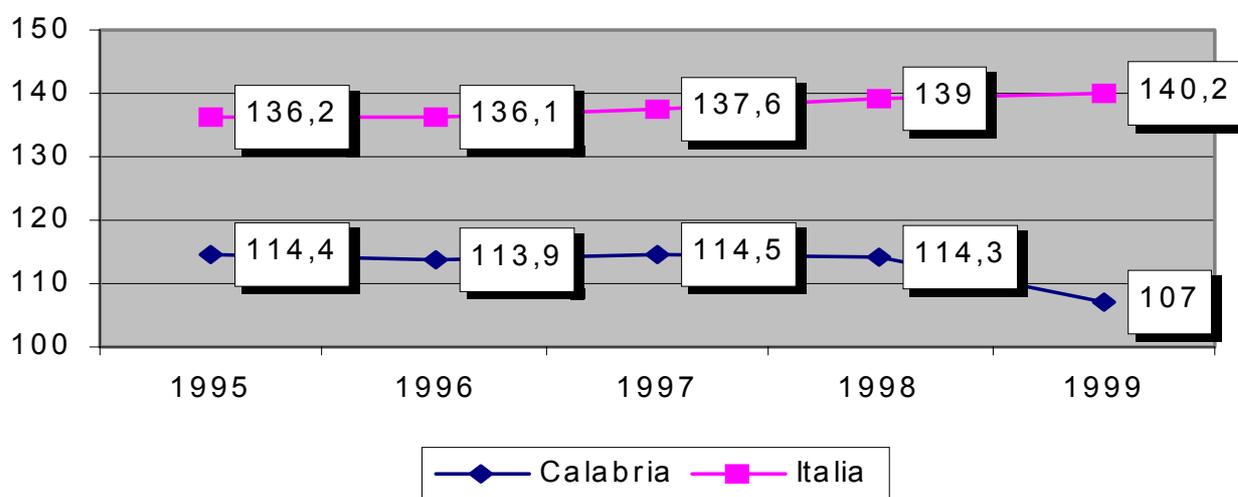
Il confronto tra i valori registrati nei due aggregati, mostra, in particolare, una crescita dell'intensità energetica del settore residenziale, a livello nazionale, molto sostenuta (+20,6%) ed in controtendenza rispetto a quella regionale; inoltre, in valore assoluto, l'intensità energetica nazionale di questo settore risulta il triplo di quella calabrese. A livello nazionale si registra, inoltre, un incremento dell'intensità nel settore "Terziario + P.A." paragonabile a quello calabrese, anche se, in valore assoluto, l'intensità di questo settore a livello nazionale risulta circa il doppio di quella regionale. In Italia, inoltre, l'intensità energetica dell'industria risulta in leggero aumento (+0,7%) ed in controtendenza rispetto al corrispondente valore regionale, mentre l'intensità energetica del settore trasporti nazionale risulta stazionaria.

Così come per l'intensità energetica totale si osserva una serie storica di valori sempre più elevati in Italia, anche per l'intensità elettrica questi sono costantemente più elevati in Italia, come risulta dalla successiva tabella. Risulta, tuttavia, che mentre in Italia si registra un contenuto aumento dell'intensità elettrica totale, a livello regionale si evidenzia, invece, una significativa flessione.

Tab. 6.4 - Intensità elettrica del PIL in Calabria ed in Italia - MWh/mlrd £ '95						
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
Calabria	114,4	113,9	114,5	114,3	107,0	- 6,5
Italia	136,2	136,1	137,6	139,0	140,2	2,9

Fonte: ENEA

Fig. 6.3 – Dinamica dell'intensità elettrica totale del PIL (Calabria, Italia) – MWh/mlrd di £ '95



Come si osserva dalla precedente figura 6.3 i due aggregati presentano un andamento pressoché parallelo, ma divergente nell'ultimo anno, come risulta, infatti, dal differenziale tra le due serie storiche, che è 21,8 MWh/mld di £ '95 del 1995, e di 33,2 MWh/mld di £ '95 del 1999. In Italia si osserva, infatti, una crescita pressoché continua, per tutto il periodo considerato, dell'intensità elettrica del PIL, mentre in Calabria si evidenzia una marcata flessione di questo indicatore, in particolare nel 1999 rispetto all'anno precedente in virtù di un minore consumo elettrico (- 4,4%) e di un corrispondente aumento del PIL (+ 2,1%).

6.3.2 - Consumi unitari

Oltre all'intensità energetica ed elettrica totale e di settore, rapportata al PIL, al V.A. ed ai consumi privati per quanto attiene al residenziale, può essere interessante, quale termine di confronto, il calcolo dei consumi unitari riferiti agli abitanti ed al territorio, ossia il valore dei consumi pro-capite e per unità di territorio, considerando quale unità di misura per quest'ultimo il km².

Come si nota dalla tabella seguente, per ogni aggregato di riferimento, e cioè sia per i consumi energetici complessivi pro-capite, sia per i consumi elettrici pro-capite, sia per i consumi totali per km², la Calabria registra valori significativamente inferiori a quelli nazionali, con un divario che, se è già sensibile per i consumi energetici ed elettrici pro-capite, diventa ancora più forte per i consumi energetici per unità di superficie, risultati in Calabria pari a circa il 30% di quelli registrati in media in Italia.

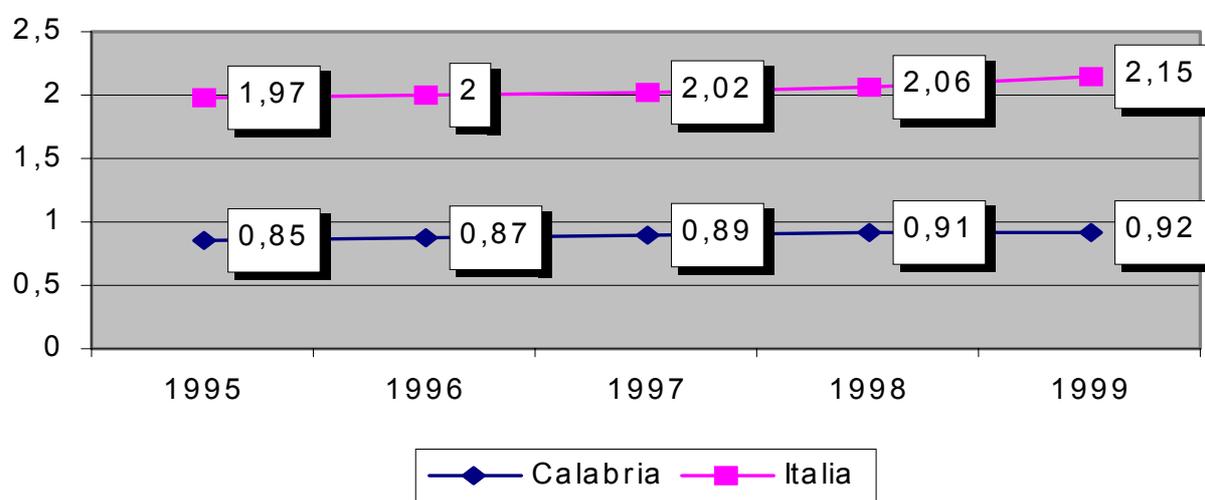
Tab. 6.5 - Consumi unitari (Calabria, Italia)						
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
Calabria						
Consumi energetici Pro-capite (tep/ab.)	0,85	0,87	0,89	0,91	0,92	8,2
Consumi elettrici Pro-capite (MWh/ab.)	2,14	2,17	2,21	2,25	2,17	1,4
Consumi energetici Per km² (tep/km²)	117,64	119,16	122,35	124,47	124,67	6,0
Italia						
Consumi energetici Pro-capite (tep/ab.)	1,97	2,00	2,02	2,06	2,15	9,1
Consumi elettrici Pro-capite (MWh/ab.)	4,14	4,18	4,31	4,42	4,64	12,1
Consumi energetici Per km² (tep/km²)	374,62	382,11	386,74	393,32	411,72	9,9

Fonte: ENEA

Come si nota dai precedenti valori, infatti, il consumo energetico pro-capite è inferiore, in Calabria, del 56,9% nel 1995 e del 57,2% nel 1999 rispetto al corrispondente dato nazionale. Nel corso del periodo, infatti, i consumi energetici pro-capite sono cresciuti dell'8,2% in Calabria e del 9,1% in Italia.

L'andamento è visualizzato nel seguente grafico 6.4, dove si nota, in linea generale, un trend piuttosto simile per entrambi gli aggregati.

Fig. 6.4 – Consumi energetici pro - capite (Calabria, Italia) – tep/ab.



Per quanto riguarda i consumi elettrici pro-capite, il divario è, invece, leggermente inferiore: 48,3% circa nel 1995 e 53,2% nel 1999 ma, come si vede, risulta essere in deciso aumento, in quanto i consumi elettrici pro-capite sono cresciuti ad un ritmo più elevato in Italia rispetto alla Calabria: +12,1% in Italia contro appena l'1,4% in Calabria.

Andamento analogo a quello fatto registrare dagli altri due consumi unitari è quello dei consumi energetici per km², in quanto, nel periodo considerato, si verifica una crescita più sostenuta in Italia (+9,9%) che in Calabria (+6%).

I trend, che in entrambe le realtà hanno proseguito più o meno in parallelo, ed i valori assoluti registrati da queste ultime due tipologie di consumi unitari sono visualizzati attraverso i seguenti due grafici 6.5 e 6.6.

Fig. 6.5 – Consumi elettrici pro - capite (Calabria, Italia) – MWh/ab.

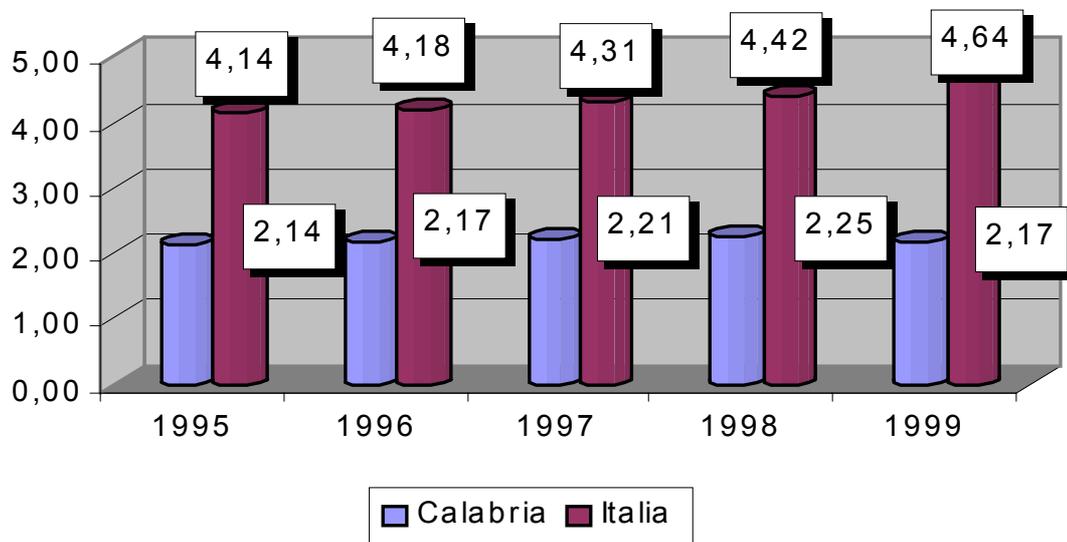
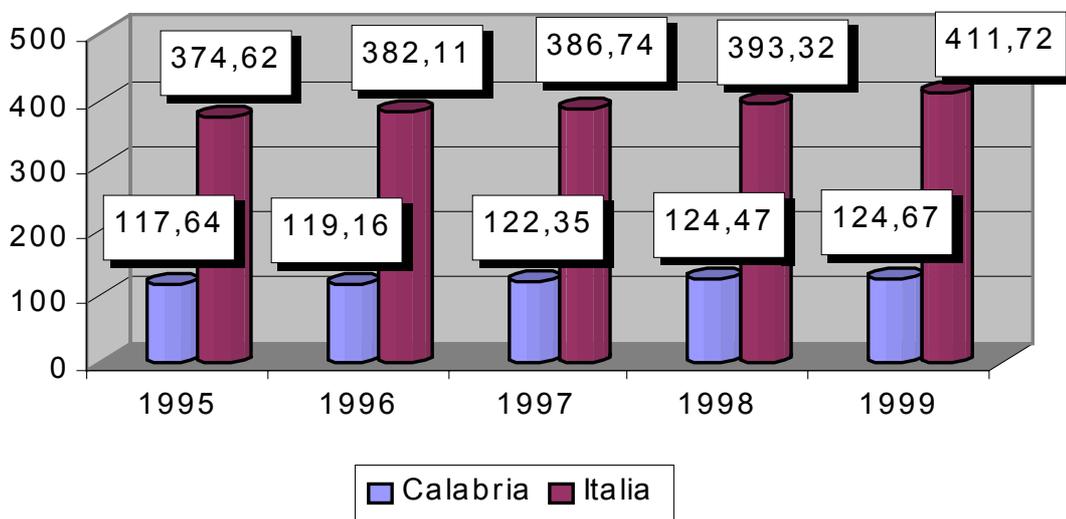


Fig. 6.6 – Consumi energetici per unità di superficie (Calabria, Italia) – tep/km²



6.4 - Indicatori di efficienza energetica nel settore “Agricoltura e Pesca”

6.4.1 - Intensità energetica ed elettrica

Per tutto il periodo considerato, l'intensità energetica del settore “Agricoltura e Pesca” calabrese è stata sensibilmente inferiore a quella registrata in Italia, anche se il suo trend risulta analogo a quello verificatosi a livello nazionale. In Italia si nota, infatti, una diminuzione dell'intensità energetica del settore, da 60,5 tep/mld di lire '95 del 1995 a 52,3 tep/mld '95 del 1999 (- 13,6%), mentre in Calabria si registra una diminuzione complessiva del 7,6%. Il valore del 1995 risulta essere in Italia il massimo registrato nel periodo, mentre in Calabria il massimo valore si raggiunge invece nel 1996, con 36,5 tep/mld. Per quanto attiene al 1999 sia in Regione sia in Italia si registra una riduzione delle intensità energetiche rispetto al 1998 (- 20,7% in Calabria e - 6,9% in Italia).

Tab. 6.6 - Intensità energetica del V.A. del settore “Agricoltura e Pesca” (Calabria, Italia) - tep/mld £ '95						
	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
Calabria	26,2	36,5	25,2	30,5	24,2	- 7,6
Italia	60,5	58,9	57,0	56,2	52,3	- 13,6

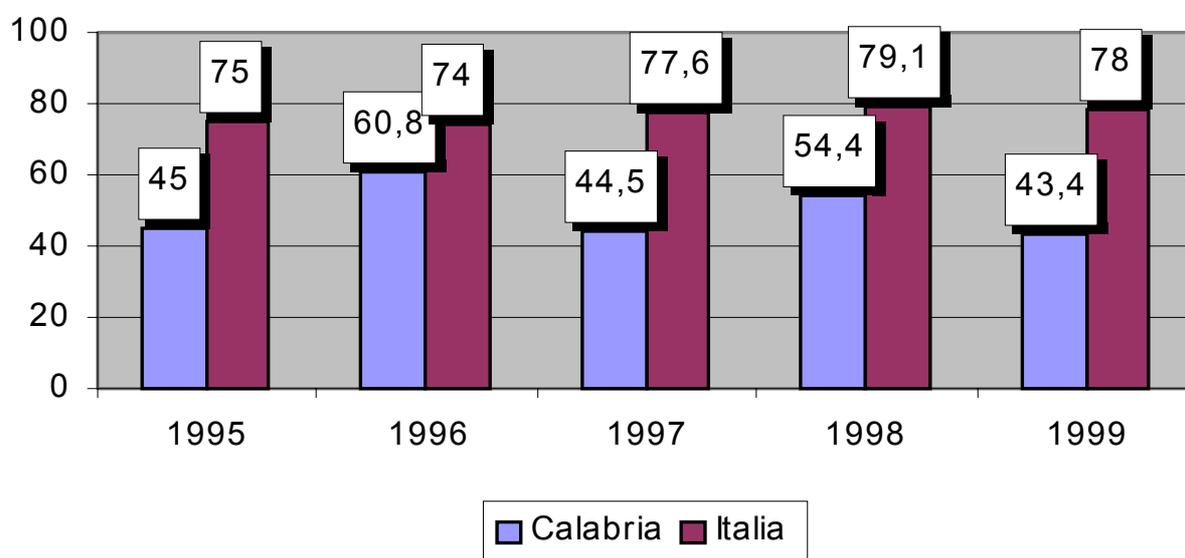
Fonte: ENEA

Anche l'intensità elettrica del settore “Agricoltura e Pesca” della Regione risulta, nel periodo considerato, nettamente inferiore a quella media del corrispondente settore nazionale. Per l'aggregato nazionale l'andamento risulta in crescita, mentre a livello regionale si registra una modesta flessione.

Tab. 6.7 - Intensità elettrica del V.A. del settore “Agricoltura e Pesca” (Calabria, Italia) - MWh/mld £ '95						
	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
Calabria	45,0	60,8	44,5	54,4	43,4	- 3,6
Italia	75,0	74,0	77,6	79,1	78,0	4,0

Fonte: ENEA

Fig. 6.7 – Dinamica dell'intensità elettrica totale del V.A. del settore "Agricoltura e Pesca" (Calabria, Italia) – MWh/mlrd di £ '95



6.4.2 - Consumi unitari

Dall'analisi dei consumi unitari si può notare come il settore "Agricoltura e Pesca" calabrese sia sensibilmente meno "energivoro" del corrispondente nazionale, a causa della natura molto meno intensiva e specializzata delle produzioni rispetto all'agricoltura del resto del Paese. In Calabria si ha, infatti, una meccanizzazione meno spinta della media nazionale e, conseguentemente, un numero di addetti superiore a parità di prodotto ottenuto. Questa situazione ha, come naturale conseguenza, un consumo energetico pro-capite energetico ed elettrico che è nettamente inferiore in Calabria, con un trend, almeno per quanto attiene all'intensità energetica complessiva per unità di lavoro che, in Regione, è cresciuto di circa il 31% tra il 1995 ed il 1999, mentre, a livello nazionale si registra una crescita più contenuta (+ 12,8%).

Tab. 6.8 - Consumi unitari del settore "Agricoltura e Pesca" (Calabria, Italia)						
	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
Calabria						
Intensità energetica Per unità di lavoro (tep/un. di lav. '95)	0,52	0,60	0,59	0,65	0,68	30,8
Intensità elettrica Per unità di lavoro (kWh/un. di lav. '95)	901,4	995,6	1.053	1.166,7	1.212,9	34,6
Italia						
Intensità energetica Per unità di lavoro (tep/un. di lav. '95)	2,03	2,11	2,12	2,20	2,29	12,8
Intensità elettrica Per unità di lavoro (kWh/un. di lav. '95)	2.783,8	2.646,2	2.883,5	3.089,9	3.414,9	22,7

Fonte: elaborazione ENEA su dati ISTAT e GRTN

Come si può vedere dai dati precedenti, in entrambi gli aggregati i consumi unitari hanno registrato crescite sensibili. Infatti, nel settore "Agricoltura e Pesca", sia calabrese sia nazionale si è verificata, nell'ultimo decennio, una forte contrazione del numero degli addetti, che ha portato, quale immediata conseguenza, ad un generale incremento delle intensità energetiche ed elettriche per unità di lavoro. In Calabria, a tale fenomeno si accompagna in questo settore, contrariamente a quanto accade a livello nazionale, una crescita dei consumi energetici, che dal 1995 al 1999 sono aumentati del 5,4%.

Sia per l'intensità energetica per unità di lavoro sia per l'intensità elettrica per unità di lavoro l'incremento è stato nettamente superiore in Calabria che in Italia.

Inoltre, per l'intensità energetica per unità di lavoro, i trend registrati sono analoghi, con una crescita pressoché lineare per entrambi gli aggregati. Per le intensità elettriche complessive per unità di lavoro, invece, i trend risultano difformi, con una sostanziale crescita lineare registrata dall'indicatore regionale nel periodo considerato, mentre a livello nazionale si registra, nel 1996, una significativa diminuzione (- 4,9%).

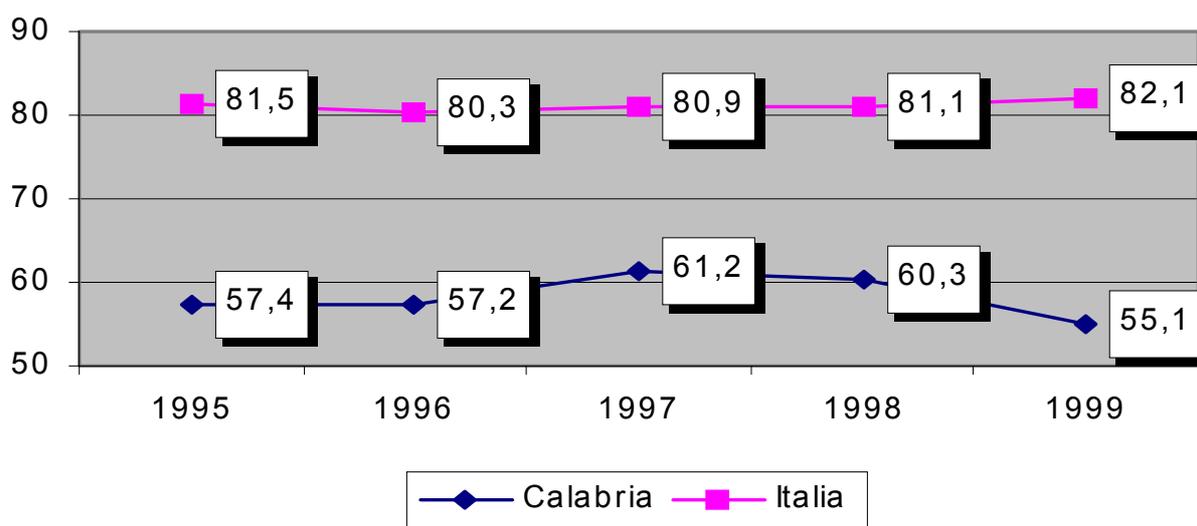
6.5 - Indicatori di efficienza energetica nel settore "Industria"

Analogamente a quanto già osservato per il settore "Agricoltura e Pesca", il settore industriale nel suo complesso (ad esclusione del comparto "Produzione e distribuzione di energia elettrica, di gas, di vapore ed acqua") della Regione Calabria registra, per tutto il periodo considerato, un valore dell'intensità energetica sensibilmente inferiore rispetto a quella nazionale, anche se l'andamento complessivo registrato dai due aggregati risulta diverso. L'intensità energetica dell'industria calabrese risulta, infatti, in diminuzione (- 4%), mentre quella nazionale in leggera crescita (+0,7%).

	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
Calabria	57,4	57,2	61,2	60,3	55,1	- 4,0
Italia	81,5	80,3	80,9	81,1	82,1	0,7

Fonte: ENEA

Fig. 6.8 – Dinamica dell'intensità energetica totale del V.A. del settore "Industria" nel suo complesso (Calabria, Italia) – tep/mld di £ '95

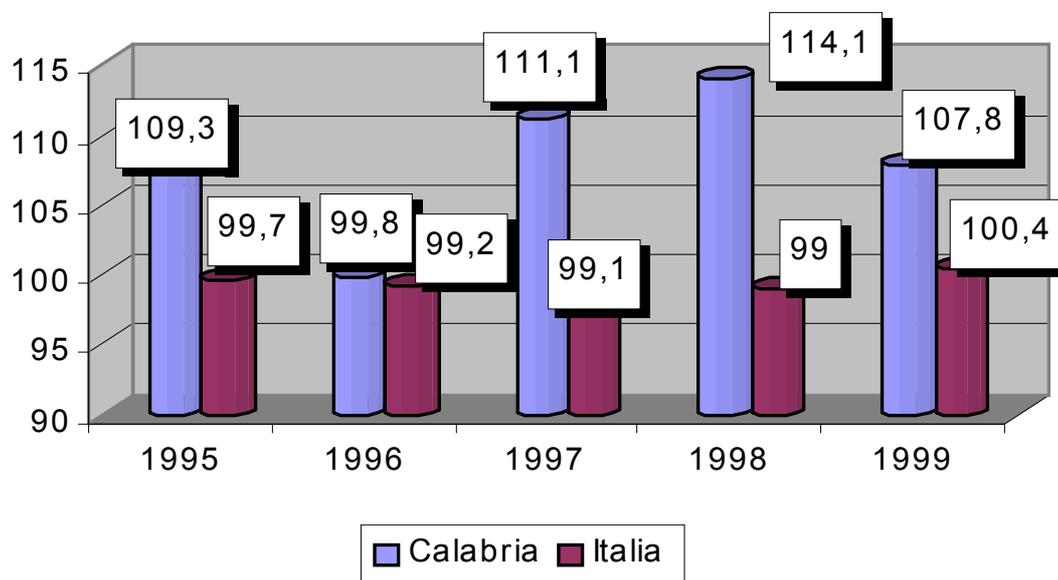


Come si vede dal grafico 6.8 precedente, i trend dei due aggregati risultano diversi. La serie storica degli indicatori a livello nazionale risulta infatti molto più lineare, presentando

una leggera diminuzione solo nel 1996, a cui fa seguito una continua lieve ripresa del valore dell'intensità fino al termine del periodo. In Calabria, invece, si registra un picco dell'intensità nel 1997 in corrispondenza del valore massimo dei consumi energetici registrata nel periodo, mentre, a partire dal 1998, l'intensità energetica del settore industriale inizia a diminuire consistentemente.

Nel suo complesso, l'andamento dell'intensità energetica del settore industriale è la risultante dell'evoluzione delle intensità registrate nei singoli comparti, principalmente in quelli più significativi a livello di consumi energetici. In particolare, come si osserva dal seguente grafico, l'industria manifatturiera nel suo complesso ha presentato in Calabria, dal 1995 al 1999, una decisa contrazione (- 1,4%) dell'intensità energetica, mentre a livello nazionale si registra un lieve aumento (+ 0,7%). La differenza tra i valori registrati in Calabria ed in Italia riguardo all'intensità energetica sono dovute in particolare ad alcuni settori che in Regione registrano andamenti in forte diminuzione. Ciò è vero in particolare per il comparto aggregato "Metallurgia e meccanica", che comprende la siderurgia, i metalli non ferrosi e la meccanica. Questo comparto, nel 1999, presenta un valore (provvisorio) a livello regionale di 34,6 tep/mld di lire '95, contro il valore di 94,6 tep/mld di lire '95 registrato nel 1995, mentre i corrispondenti valori a livello nazionale sono, rispettivamente, di 78,5 ed 83,2 tep/mld di lire '95. Anche il comparto regionale della "Carta e grafica" mostra una decisa diminuzione dell'intensità energetica. Nel 1995 il suo valore era, infatti, di 49,4 tep/mld di lire '95, mentre nel 1999 risulta di 11,1 tep/mld di lire '95. Di contro, il valore nazionale di questo comparto aumenta da 47,6 tep/mld di lire '95 del 1995 a 54,5 tep/mld di lire '95 (v. § 6.5.2).

Fig. 6.9 –Dinamica dell'intensità energetica del V.A. ai prezzi base del comparto manifatturiero del settore "Industria" (Calabria, Italia) – tep/mlrd di £ '95



Per quanto riguarda l'intensità elettrica la situazione dell'industria calabrese non è particolarmente diversa da quanto rilevato per l'intensità energetica.

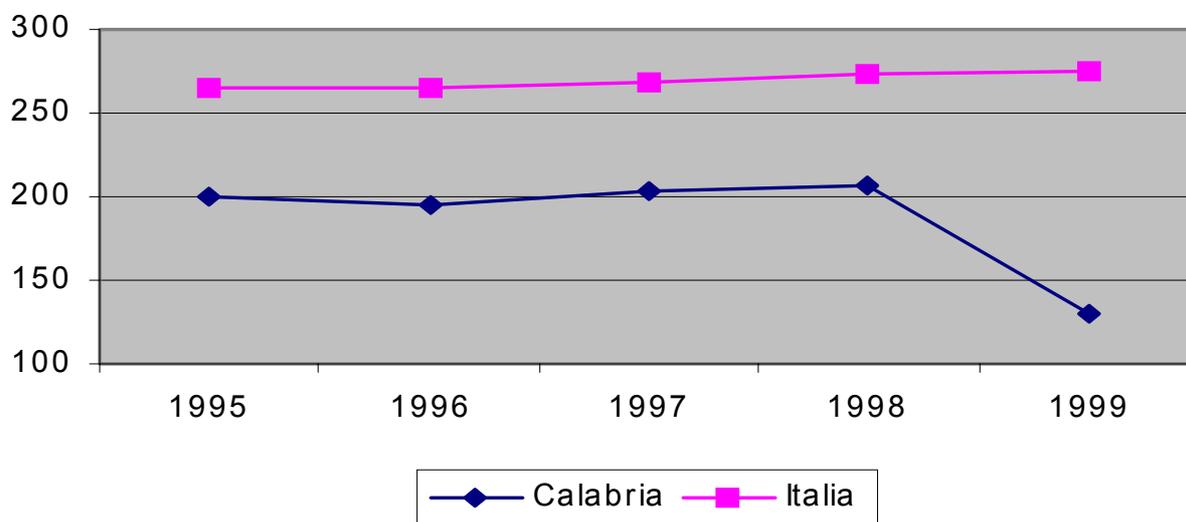
La Calabria presenta, infatti, una intensità elettrica del V.A. industriale che risulta essere più bassa del corrispondente dato nazionale per tutto il periodo considerato. Anche il trend risulta diverso, con una leggera crescita per l'aggregato nazionale, mentre la Regione mostra una forte diminuzione complessiva.

Dalla Tab. 6.10 e dal grafico di Fig. 6.10 si evidenzia, in particolare, la brusca diminuzione (- 37,4%) dell'intensità elettrica calabrese registrata nel 1999 rispetto all'anno precedente. Tale variazione è dovuta, in particolare, ad una repentina diminuzione del consumo di energia elettrica (- 83,7%) registrato nel comparto regionale dei "Metalli non ferrosi" che passa dai 428,2 GWh del 1998 ai 69,8 GWh dell'anno successivo.

Tab. 6.10 - Intensità elettrica nel settore "Industria" (Calabria, Italia) - MWh/mlrd £ '95						
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
Calabria	199,2	194,5	203,6	206,4	129,3	- 35,1
Italia	264,5	264,5	269,0	273,5	274,7	3,9

Fonte: ENEA

Fig. 6.10 – Dinamica dell'intensità elettrica totale del V.A. del settore "Industria" (Calabria, Italia) – MWh/mla di £ '95



6.5.1 - Consumi unitari

I consumi unitari energetici del settore industriale calabrese, e cioè i consumi energetici specifici, per unità di lavoro, presentano, nel periodo considerato, una crescita analoga a quelli dei corrispondenti consumi nazionali; i consumi unitari elettrici regionali, invece, risultano in forte diminuzione a causa, come già osservato, della riduzione manifestatasi nell'ultimo anno nel comparto regionale dei "Metalli non ferrosi", mentre a livello nazionale si registra una modesta crescita.

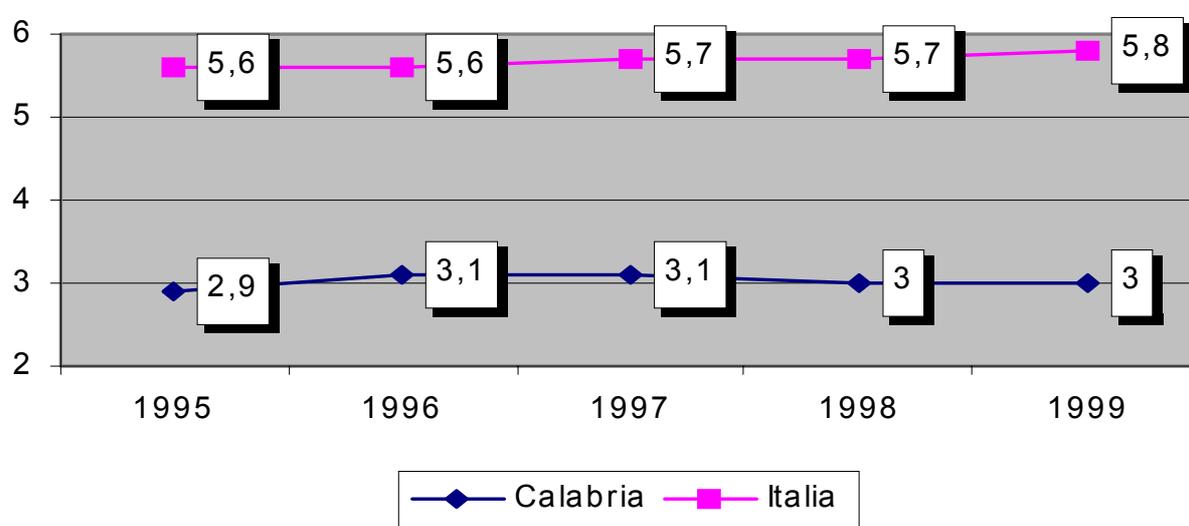
Tab. 6.11 - Evoluzione dei consumi energetici ed elettrici per unità di lavoro nel settore "Industria" (Calabria, Italia)

	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
Consumo energetico per unità di lavoro - tep/unità di lavoro '95						
Calabria	2,9	3,1	3,1	3,0	3,0	3,4
Italia	5,6	5,6	5,7	5,7	5,8	3,6
Consumo elettrico per unità di lavoro - MWh/unità di lavoro '95						
Calabria	10,0	10,4	10,4	10,3	6,9	- 31,0
Italia	18,2	18,3	18,9	19,2	19,4	6,6

Fonte: ENEA

In valore assoluto, i consumi specifici energetici per unità di lavoro ed i consumi specifici elettrici regionali mostrano una sostanziale difformità rispetto all'Italia. La Calabria presenta, infatti, un consumo specifico energetico per unità di lavoro che, per tutto il periodo considerato, risulta di circa la metà del corrispondente dato nazionale, così come il consumo specifico elettrico.

Fig. 6.11 – Dinamica del consumo energetico per unità di lavoro del settore “Industria” nel suo complesso (Calabria, Italia) – tep/unità di lavoro ‘95



6.5.2 – Intensità energetiche ed elettriche dei comparti del settore “Industria”

La tabella 6.12 seguente riporta le intensità energetiche dei comparti del settore “Industria” della Regione e quelle dei corrispondenti comparti nazionali.

Tab. 6.12 – Intensità energetica del V.A. dei comparti del settore “Industria” (Calabria, Italia) – tep/mld £ ‘95						
	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
Calabria						
Industria nel complesso	57,4	57,2	61,2	60,3	55,1	- 4,0
Industria manifatturiera	109,3	99,8	111,1	114,1	107,8	- 1,4
<i>Agroalimentare</i>	<i>20,4</i>	<i>19,6</i>	<i>18,6</i>	<i>21,4</i>	<i>19,2</i>	<i>- 5,9</i>
<i>Tessile e confezioni</i>	<i>35,8</i>	<i>30,8</i>	<i>43,1</i>	<i>34,3</i>	<i>37,4</i>	<i>4,5</i>
<i>Carta e grafica</i>	<i>49,4</i>	<i>36,7</i>	<i>20,4</i>	<i>8,9</i>	<i>11,1</i>	<i>- 77,5</i>
<i>Chimica e Petrolchimica</i>	<i>114,9</i>	<i>66,6</i>	<i>94,9</i>	<i>95,6</i>	<i>119,1</i>	<i>3,7</i>
<i>Minerali non metalliferi</i>	<i>454,8</i>	<i>420,3</i>	<i>483,0</i>	<i>554,7</i>	<i>494,0</i>	<i>8,6</i>
<i>Metalmecchanica</i>	<i>94,6</i>	<i>87,3</i>	<i>95,9</i>	<i>100,5</i>	<i>34,6</i>	<i>- 63,4</i>
<i>Altre industrie manifatturiere</i>	<i>119,2</i>	<i>82,5</i>	<i>76,8</i>	<i>87,9</i>	<i>136,2</i>	<i>14,3</i>
Costruzioni	1,5	1,1	1,1	2,1	1,4	- 6,7
Italia						
Industria nel complesso	81,5	80,3	80,9	81,1	82,1	0,7
Industria manifatturiera	99,7	99,2	99,1	99	100,4	0,7
<i>Agroalimentare</i>	<i>74,8</i>	<i>79,4</i>	<i>78,2</i>	<i>81,1</i>	<i>91,8</i>	<i>22,7</i>
<i>Tessile e confezioni</i>	<i>47,6</i>	<i>47,5</i>	<i>47,9</i>	<i>47,3</i>	<i>54,5</i>	<i>14,5</i>
<i>Carta e grafica</i>	<i>99,6</i>	<i>103,1</i>	<i>106,8</i>	<i>103,9</i>	<i>94,7</i>	<i>- 4,9</i>
<i>Chimica e Petrolchimica</i>	<i>248,2</i>	<i>233,9</i>	<i>225,8</i>	<i>203,4</i>	<i>204,8</i>	<i>- 17,5</i>
<i>Minerali non metalliferi</i>	<i>291,3</i>	<i>284,0</i>	<i>288,4</i>	<i>293,0</i>	<i>298,7</i>	<i>2,5</i>
<i>Metalmecchanica</i>	<i>83,2</i>	<i>79,6</i>	<i>80,7</i>	<i>80,3</i>	<i>78,5</i>	<i>- 5,6</i>
<i>Altre industrie manifatturiere</i>	<i>32,2</i>	<i>40,0</i>	<i>37,7</i>	<i>49,7</i>	<i>43,0</i>	<i>33,5</i>
Costruzioni	2,0	2,2	2,1	2,3	1,1	- 45,0

Fonte: ENEA

Come si può rilevare dall’osservazione dei dati precedenti, l’intensità energetica del settore “Industria” regionale, ed in particolare il comparto manifatturiero, presenta, nel periodo considerato, una diminuzione complessiva, mentre le corrispondenti intensità nazionali presentano un leggero aumento. Il comparto delle costruzioni registra, sia in Regione sia soprattutto in Italia, una consistente diminuzione dell’intensità energetica, anche se la variazione viene calcolata su valori assoluti assai modesti.

La diminuzione dell’intensità energetica dell’industria manifatturiera della Regione trova una spiegazione nell’osservazione dell’andamento delle intensità energetiche relative ai singoli comparti. Risulta subito evidente, dall’osservazione della tabella precedente, come, ad esempio, i comparti “Carta e grafica” e “Metalmecchanica” regionali presentino una flessione sostenuta dell’intensità energetica, mentre i corrispondenti comparti nazionali registrino una contenuta riduzione. Inoltre, il comparto “Agroalimentare”

regionale presenta anch'esso una seppur modesta flessione dell'intensità energetica (-5,9%), mentre il corrispondente comparto nazionale registra un deciso incremento (+22,7%). Viceversa, il comparto regionale della "Chimica e Petrolchimica" presenta una modesta crescita dell'intensità energetica (+3,7%), al contrario dell'omologo comparto nazionale che presenta una diminuzione significativa del 17,5%.

Anche l'intensità elettrica del settore "Industria" della Regione presenta una diminuzione, che risulta però molto più accentuata rispetto a quella fatta registrare dell'intensità energetica, mentre l'intensità elettrica nazionale mostra un modesto aumento. L'industria manifatturiera, in particolare, presenta un andamento, per entrambi gli aggregati, omogeneo con quello del corrispondente andamento dell'industria nel suo complesso. Opposto risulta, invece, per i due aggregati, l'andamento del comparto delle costruzioni.

Tab. 6.13 – Intensità elettrica del V.A. dei comparti del settore "Industria" (Calabria, Italia) - MWh/mla £ '95						
	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
Calabria						
Industria nel complesso	199,2	194,5	203,6	206,4	129,3	- 35,1
Industria manifatturiera	404,7	388,2	400,2	400,2	254,7	- 37,1
<i>Agroalimentare</i>	<i>121,3</i>	<i>142,5</i>	<i>123,5</i>	<i>125,8</i>	<i>126,4</i>	<i>4,2</i>
<i>Tessile e confezioni</i>	<i>238,5</i>	<i>235,8</i>	<i>355,1</i>	<i>246,0</i>	<i>256,3</i>	<i>7,5</i>
<i>Carta e grafica</i>	<i>98,8</i>	<i>131,4</i>	<i>101,0</i>	<i>102,8</i>	<i>128,5</i>	<i>30,1</i>
<i>Chimica e Petrolchimica</i>	<i>336,9</i>	<i>248,2</i>	<i>271,4</i>	<i>256,7</i>	<i>283,8</i>	<i>- 15,8</i>
<i>Minerali non metalliferi</i>	<i>614,4</i>	<i>592,2</i>	<i>615,3</i>	<i>732,8</i>	<i>647,8</i>	<i>5,4</i>
<i>Metalmecchanica</i>	<i>889,5</i>	<i>796,0</i>	<i>904,9</i>	<i>923,5</i>	<i>233,3</i>	<i>- 73,8</i>
<i>Altre industrie manifatturiere</i>	<i>189,2</i>	<i>209,0</i>	<i>190,6</i>	<i>215,1</i>	<i>221,9</i>	<i>17,3</i>
Costruzioni	5,9	5,3	6,3	6,7	6,1	3,4
Italia						
Industria nel complesso	264,5	264,5	269,0	273,5	274,7	3,9
Industria manifatturiera	323,6	327,1	329,7	334,2	335,7	3,7
<i>Agroalimentare</i>	<i>258,5</i>	<i>277,0</i>	<i>277,4</i>	<i>282,8</i>	<i>287,1</i>	<i>11,1</i>
<i>Tessile e confezioni</i>	<i>191,9</i>	<i>200,3</i>	<i>207,5</i>	<i>208,7</i>	<i>214,8</i>	<i>11,9</i>
<i>Carta e grafica</i>	<i>344,8</i>	<i>359,6</i>	<i>374,8</i>	<i>361,6</i>	<i>355,9</i>	<i>3,2</i>
<i>Chimica e Petrolchimica</i>	<i>657,0</i>	<i>647,5</i>	<i>638,6</i>	<i>630,8</i>	<i>640,1</i>	<i>- 2,6</i>
<i>Minerali non metalliferi</i>	<i>482,0</i>	<i>478,0</i>	<i>482,9</i>	<i>494,0</i>	<i>479,8</i>	<i>- 0,5</i>
<i>Metalmecchanica</i>	<i>302,0</i>	<i>295,9</i>	<i>294,8</i>	<i>302,5</i>	<i>301,5</i>	<i>- 0,2</i>
<i>Altre industrie manifatturiere</i>	<i>272,2</i>	<i>281,2</i>	<i>291,0</i>	<i>298,5</i>	<i>294,3</i>	<i>8,1</i>
Costruzioni	13,0	12,3	11,9	12,0	12,9	- 0,8

Fonte: ENEA

Inoltre, mentre in Italia l'intensità elettrica presenta un trend crescente sostanzialmente lineare, il corrispondente andamento regionale risulta caratterizzato, in

particolare, dalla repentina diminuzione fatta registrare nel 1999, causata prevalentemente dall'analoga brusca riduzione fatta registrare dall'intensità elettrica del comparto metalmeccanico.

6.6 - Indicatori di efficienza energetica del settore "Terziario e Pubblica Amministrazione"

Dall'analisi del settore dei servizi considerato come un unico macrosettore composto dal terziario e dalla Pubblica Amministrazione (P.A.), si può notare come l'intensità energetica del settore presenti, in Calabria, un andamento che, dal 1996 in poi, risulta lineare, con una crescita complessiva del 18,2%.

A livello nazionale si ha, invece, nel 1996, una rapida crescita (+5,8%), cui segue una brusca contrazione nel 1997 (- 5,5%), che riporta l'intensità energetica al valore di inizio periodo, mentre, nell'ultimo biennio, si assiste ad una nuova crescita che porta ad un valore dell'indicatore di fine periodo superiore del 16,3% circa a quello del 1995.

Dal confronto dei valori regionali e nazionali si nota, in particolare, che l'intensità energetica registrata in Calabria nel macrosettore terziario + P.A. è inferiore al corrispondente dato nazionale per tutto il periodo considerato. In particolare, nel 1999, il valore calabrese risulta inferiore del 35% rispetto al dato nazionale.

	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
Calabria	5,5	5,5	6,0	6,2	6,5	18,2
Italia	8,6	9,1	8,6	9,4	10,0	16,3

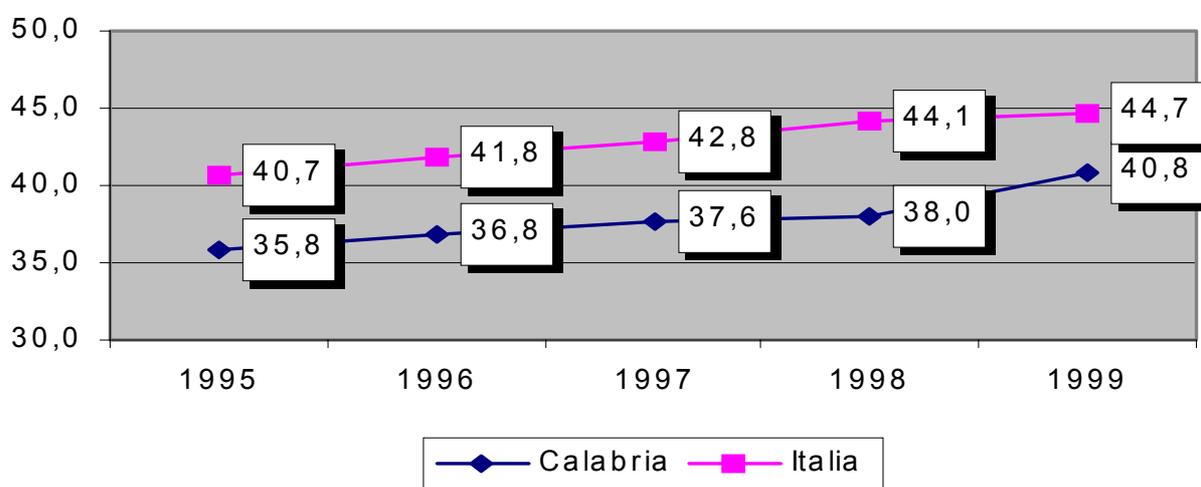
Fonte: ENEA

L'analisi comparata dell'intensità elettrica del terziario e della P.A. dei due aggregati mostra ancora, per tutto il periodo considerato, un valore inferiore dell'intensità elettrica regionale rispetto a quella nazionale, anche se il divario risulta inferiore a quello dell'intensità energetica. In Regione, infatti, nel 1999, l'intensità elettrica risulta inferiore a quella nazionale dell'8,7% circa. Per entrambi gli aggregati, inoltre, l'andamento risulta costantemente in crescita, anche se quella regionale è più accentuata.

Tab. 6.15 - Intensità elettrica del V.A. nel settore "Terziario + P.A." (Calabria, Italia) – MWh/mld £ '95						
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
Calabria	35,8	36,8	37,6	38,0	40,8	14,0
Italia	40,7	41,8	42,8	44,1	44,7	9,8

Fonte: ENEA

Fig. 6.12 – Dinamica dell'intensità elettrica del settore "Terziario + P.A." (Calabria, Italia) – MWh/mld £ '95



I consumi unitari relativi al settore complessivo del terziario e della P.A., sia energetici che elettrici, sono riportati nella seguente tabella 6.16.

Tab. 6.16 - Evoluzione dei consumi energetici ed elettrici per unità di lavoro nel settore "Terziario + P.A." (Calabria, Italia)						
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
Consumo energetico per unità di lavoro - tep/unità di lavoro '95						
Calabria	0,38	0,38	0,42	0,45	0,47	23,7
Italia	0,68	0,72	0,69	0,76	0,80	17,6
Consumo elettrico per unità di lavoro - kWh/unità di lavoro '95						
Calabria	2.452	2.548	2.653	2.714	2.928	19,4
Italia	3.225	3.324	3.448	3.565	3.600	11,6

Fonte: ENEA

Come si può osservare, i consumi energetici complessivi per unità di lavoro risultano più elevati in Italia, con un differenziale, rispetto al corrispondente aggregato regionale,

che risulta, tuttavia, in flessione. Infatti, nel 1995, il consumo medio nazionale risulta superiore del 78,9% rispetto a quello regionale, mentre nel 1999 questa differenza diminuisce fino al 70,2%. L'analisi del periodo mostra come, in entrambi gli aggregati, il consumo energetico per addetto abbia fedelmente seguito l'evoluzione della rispettiva intensità energetica.

Per entrambi gli aggregati, anche il trend dell'intensità elettrica è stato seguito piuttosto "fedelmente" dai consumi elettrici per unità di lavoro, che sono cresciuti a ritmo sostenuto per tutto il periodo considerato.

In analogia con quanto verificato per i consumi energetici specifici, la Calabria presenta consumi elettrici per unità di lavoro inferiori rispetto a quelli nazionali, con una differenza che, al 1999, risulta essere del 18,7%.

L'analisi del comparto terziario quale componente singola consente di ricavare i seguenti valori dell'intensità e dei consumi per addetto, sia energetici che elettrici.

Tab. 6.17 - Indicatori energetici del settore "Terziario" (Calabria, Italia)						
	1995	1996	1997	1998	1999	99/95 (%)
Calabria						
Intensità energetica del V.A. - tep/mld £ '95	5,8	5,8	6,4	6,8	7,2	24,1
Intensità elettrica del V.A.- MWh/mld £ '95	41,7	43,1	43,1	43,0	46,4	11,3
Consumo energetico per unità di lavoro-tep/unità di lavoro	0,48	0,48	0,54	0,58	0,62	29,2
Consumo elettrico per unità di lavoro-kWh/unità di lavoro	3.483	3.587	3.652	3.696	4.009	15,1
Italia						
Intensità energetica del V.A. - tep/mld £ '95	10,1	11,1	10,8	11,7	12,8	26,7
Intensità elettrica del V.A.- MWh/mld £ '95	46,9	48,4	49,6	51,1	51,6	10,0
Consumo energetico per unità di lavoro-tep/unità di lavoro	0,98	1,07	1,05	1,15	1,25	27,6
Consumo elettrico per unità di lavoro-kWh/unità di lavoro	4.543	4.687	4.848	5.003	5.006	10,2

Fonte: ENEA

Come si nota dai dati precedenti la Regione Calabria, per quanto attiene al terziario, presenta per tutti gli indicatori valori inferiori a quelli riscontrati a livello nazionale. In particolare, si può osservare come, per quanto riguarda i consumi energetici per unità di lavoro, il terziario calabrese presenti valori che risultano di circa la metà inferiori a quelli

nazionali. Sia per l'aggregato regionale sia per quello nazionale, tuttavia, si riscontra, per tutti gli indicatori considerati, un andamento in decisa crescita, anche se quella regionale risulta leggermente più sostenuta.

Diversa situazione si riscontra per la Pubblica Amministrazione, dove l'intensità elettrica ed i consumi energetici per unità di lavoro regionali risultano confrontabili a quelli nazionali, in particolare nel primo biennio del periodo considerato. L'intensità energetica del V.A. della P.A. calabrese presenta, infatti, valori assoluti superiori a quelli medi nazionali, mentre i consumi elettrici per unità di lavoro regionali registrano valori inferiori a quelli nazionali, ma con tendenza ad un rapido riallineamento.

Per quanto riguarda i trend, si verifica una contrapposizione dell'andamento relativo all'intensità energetica del V.A. e, di conseguenza di quello relativo ai consumi energetici per unità di lavoro. In Calabria, infatti, si riscontra una seppur modesta variazione in crescita dell'intensità energetica, mentre il valore medio nazionale risulta in forte flessione. Coincidenti per direzione risultano, nei due aggregati, l'intensità elettrica ed i correlati consumi elettrici per unità di lavoro, anche se la crescita registrata in Calabria risulta decisamente superiore a quella media nazionale.

I valori assoluti registrati e le variazioni relative rispetto al 1995, sono le seguenti:

Tab. 6.18 - Indicatori energetici del settore "Pubblica Amministrazione" (Calabria, Italia)						
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
Calabria						
Intensità energetica del V.A. - tep/mld £ '95	5,1	5,1	5,2	5,3	5,3	3,9
Intensità elettrica del V.A.- MWh/mld £ '95	26,2	26,6	28,4	29,3	31,0	18,3
Consumo energetico per unità di lavoro-tep/unità di lavoro	0,37	0,37	0,38	0,38	0,40	8,1
Consumo elettrico per unità di lavoro-kWh/unità di lavoro	1.894	1.949	2.073	2.171	2.295	21,2
Italia						
Intensità energetica del V.A. - tep/mld £ '95	4,6	3,9	3,1	3,0	3,3	- 28,3
Intensità elettrica del V.A.- MWh/mld £ '95	25,0	25,0	25,3	25,8	26,5	6,0
Consumo energetico per unità di lavoro-tep/unità di lavoro	0,39	0,35	0,28	0,27	0,30	- 23,1
Consumo elettrico per unità di lavoro-kWh/unità di lavoro	2.169	2.211	2.254	2.308	2.395	10,4

Fonte: ENEA

6.7 - Indicatori di efficienza energetica nel settore “Trasporti”

Il settore “Trasporti” calabrese, nel periodo 1995 - 1999, ha fatto registrare un incremento dei consumi energetici di circa il 7,6%. In valore assoluto i consumi sono aumentati, da 924 ktep del 1995 a 994 ktep nel 1999 aumentando, in peso percentuale sul totale dei consumi energetici finali della Regione, dal 52,1% del 1995 al 52,9% del 1999.

I consumi di questo settore sono quindi cresciuti a velocità superiore a quella del PIL (+6,9% nel periodo 1995 - 1999), cui vengono confrontati, quale indice di attività e di “mobilità” della società, facendo sì che l'intensità energetica del settore sia rimasta sostanzialmente stabile nel corso del periodo.

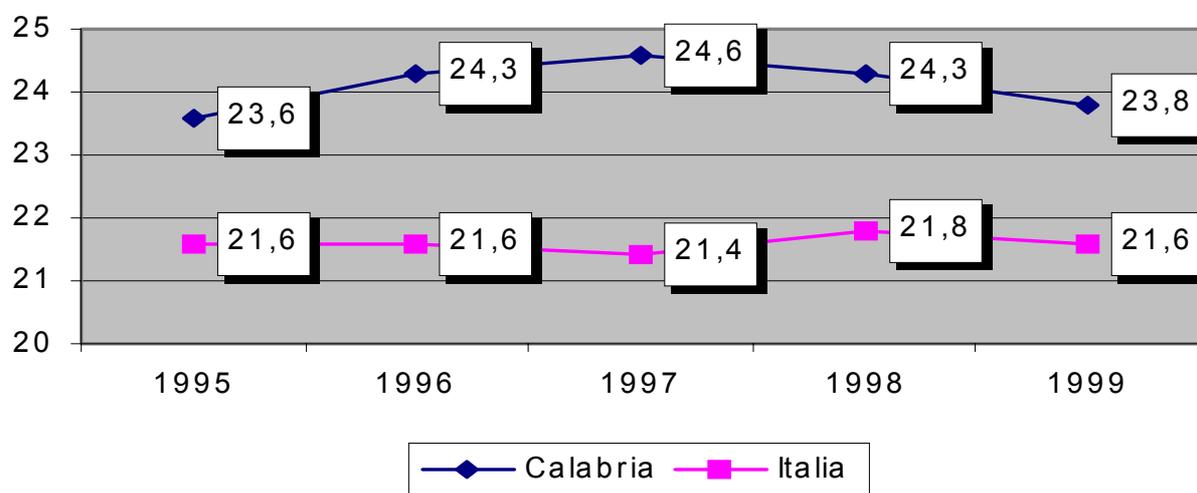
Inoltre, nello stesso periodo, a livello nazionale si è registrata una crescita del PIL uguale a quella fatta registrare dai consumi energetici del settore trasporti (+6,7%), con il risultato di una stabilità complessiva dell'intensità energetica del settore trasporti a livello nazionale.

Tab. 6.19 - Intensità energetica del P.I.L. nel settore “Trasporti” (Calabria, Italia) – tep/mlt £ '95						
	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
Calabria	23,6	24,3	24,6	24,3	23,8	0,8
Italia	21,6	21,6	21,4	21,8	21,6	-

Fonte: ENEA

Come si nota, inoltre, dai dati precedenti, l'intensità energetica del settore trasporti calabrese rimane per tutto il periodo considerato leggermente superiore a quella media nazionale. Il trend vede, a livello regionale, una crescita dell'intensità energetica del settore nel primo triennio del periodo (+4,2%), mentre nel biennio successivo si osserva una diminuzione (- 3,3%) che riporta il valore dell'intensità energetica quasi al valore di inizio periodo. A livello nazionale si verifica, invece, una sostanziale stabilità dell'indicatore per tutto il periodo considerato, anche se tra il 1997 ed il 1998 si registra una oscillazione che porta il valore dell'intensità energetica al livello minimo nel 1997 ed a quello massimo l'anno successivo.

Fig. 6.13 – Dinamica dell'intensità energetica del P.I.L. del settore "Trasporti" (Calabria, Italia) – tep/mlrd £ '95



6.8 - Indicatori di efficienza energetica nel settore "Residenziale"

6.8.1 Intensità energetica ed elettrica dei consumi interni delle famiglie

In Calabria, i consumi interni delle famiglie, valutati a prezzi 1995, sono aumentati, tra il 1995 ed il 1999, dell'8,9%, passando da 29.830,1 a 32.493,7 miliardi di lire, con una crescita che è risultata in lieve espansione, mentre i consumi energetici del settore residenziale sono aumentati, nello stesso periodo, dell'1,9%.

In corrispondenza di questo andamento, l'intensità energetica, misurata rispetto ai consumi interni delle famiglie, in Calabria è diminuita complessivamente di circa il 7%, (v. Tab. 6.20), in controtendenza rispetto al corrispondente indicatore nazionale che mostra, infatti, un forte incremento (+20,6%).

L'analisi dei dati mostra, dunque, a livello regionale un miglioramento apparente nell'uso dell'energia nel periodo considerato, mentre i valori assoluti che esso assume in Regione risultano sempre molto inferiori a quelli nazionali.

Tab. 6.20 - Intensità energetica dei consumi interni delle famiglie nel settore "Residenziale" (Calabria, Italia) - tep/mld £ '95

	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
Calabria	11,5	10,9	10,3	10,7	10,7	- 7,0
Italia	25,2	25,6	24,6	22,8	30,4	20,6

Fonte: ENEA

Per tutto il periodo di tempo considerato l'intensità elettrica del settore residenziale, sia nella Regione sia in Italia, assume valori sufficientemente omogenei (v. Tab. 6.21).

Se analizziamo l'intensità elettrica regionale si può evidenziare una modesta flessione complessiva pari al 4,1%, che risulta, tuttavia, superiore a quella registrata a livello nazionale, dove si verifica un contenuto decremento (- 3,2%). I valori nazionali, risultano, tuttavia, in media, del 15% superiori a quelli regionali.

Tab. 6.21 - Intensità elettrica dei consumi interni delle famiglie nel settore "Residenziale" (Calabria, Italia) - MWh/mld £ '95

	1995	1996	1997	1998	1999	'99/'95 (%)
Calabria	62,9	64,0	61,9	59,4	60,3	- 4,1
Italia	53,8	54,0	52,8	52,0	52,1	- 3,2

Fonte: ENEA

6.8.2 - Consumi unitari

A) Consumo energetico per abitazione occupata

Tra il 1990 ed il 1998, il settore residenziale regionale e quello nazionale fanno registrare, per quanto riguarda il consumo energetico per abitazione occupata, un andamento opposto (v. Tab. 6.22), anche se, per tutto il periodo di tempo considerato, l'indicatore ha assunto un andamento piuttosto irregolare, caratterizzato da periodi di crescita e di riduzione. In valore assoluto, tuttavia, l'indicatore regionale risulta sempre inferiore di due terzi a quello nazionale, con un consumo unitario regionale che, al 1998, è inferiore a quello nazionale del 62,7%.

Tab. 6.22 - Consumo energetico per abitazione occupata nel settore "Residenziale" (Calabria, Italia) - (tep/abitazione occupata)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	98/90
Calabria	0,44	0,49	0,50	0,51	0,46	0,50	0,46	0,44	0,47	6,8%
Italia	1,30	1,40	1,33	1,32	1,19	1,28	1,28	1,22	1,26	- 3,1%

Fonte: ENEA

B) Consumo elettrico per abitazione occupata

Se analizziamo i consumi elettrici per abitazione occupata si può notare come in Calabria si sia verificato un incremento complessivo inferiore alla metà di quello registrato in Italia, pari rispettivamente all'1,4% ed al 3,5% (v. Tab. 6.23), anche se il valore dell'indicatore regionale risulta in valore assoluto omogeneo con quello nazionale per tutto il periodo considerato.

Tab. 6.23 - Consumo elettrico per abitazione occupata nel settore " Residenziale" (Calabria, Italia) - (kWh/abitazione occupata)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	98/90
Calabria	2.589	2.697	2.766	2.757	2.740	2.724	2.705	2.661	2.625	1,4%
Italia	2.681	2.760	2.794	2.809	2.820	2.811	2.771	2.766	2.776	3,5%

Fonte: ENEA

C) Consumi per m² di abitazione occupata

I consumi per m² di abitazione nella Regione, nel periodo considerato, risultano in leggera crescita (+ 1,4%), diversamente a quanto accade a livello nazionale dove si verifica un decremento complessivo pari al 7,1%. In Calabria, tuttavia, questo indicatore, per tutto il periodo considerato, assume valori inferiori alla metà di quelli nazionali (v. Tab. 6.24). Nel 1998, in particolare, si registra un valore regionale inferiore di circa il 62% al corrispondente valore nazionale.

Tab. 6.24 - Consumo per m² di abitazione occupata nel settore " Residenziale" (Calabria, Italia) - (kWh/m²)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	98/90
Calabria	4,85	5,33	5,34	5,39	4,93	5,23	4,82	4,63	4,92	1,4%
Italia	13,96	14,90	14,04	13,92	12,47	13,36	13,23	12,60	12,97	- 7,1%

Fonte: ENEA

Capitolo 7 – Scenari tendenziali

7 - Introduzione

Le “previsioni” che saranno effettuate nel presente rapporto avranno le caratteristiche di “simulazioni” in quanto si baseranno su una serie di ipotesi relative a variabili indipendenti o di base che guideranno i possibili percorsi dei consumi di energia. Non sarà adottata una metodologia basata su analisi econometriche, sia perché la serie storica dei consumi energetici regionali è troppo corta, sia per l'impossibilità, in tal caso, di tenere conto di variabili casuali e congiunturali che, soprattutto in sede locale e nel breve medio periodo, hanno una forte incidenza. Saranno invece valutati simultaneamente gli andamenti dell'economia regionale, ovvero gli andamenti dei principali indicatori energetici calcolati per i diversi settori di attività. Difatti, le analisi già effettuate nei capitoli precedenti forniscono una serie di informazioni quali-quantitative, che, pur essendo suscettibili di interpretazioni discrezionali, disegnano un percorso ben evidente.

Le previsioni sui consumi finali di energia devono necessariamente essere effettuate sulla base della domanda proveniente dai settori di attività economica (agricoltura, industria, terziario) e della domanda della società civile (residenziale, trasporti privati). A sua volta la domanda è funzione dei livelli di attività, delle differenze nei mix dei prodotti e servizi e, non ultimo, degli aspetti qualitativi degli stessi.

Come è noto, la domanda da parte delle imprese e delle famiglie è finalizzata ad attivare i processi lavorativi (industriali ed altro), per gli spostamenti, per riscaldare, per illuminazione, per attivare vari servizi pubblici e privati, ovvero per forme di energia meccanica e termica da utilizzare attraverso macchine ed apparecchi singoli, piccoli e grandi.

Ciascun soggetto economico ha necessità di provvedere, per lo più direttamente, a tali servizi e, per farlo, attiva la domanda verso i prodotti energetici più adeguati per il consumo finale (prodotti petroliferi e solidi, gas, elettricità, ecc.). Occorre, tuttavia, distinguere tra “*energia finale*” ed “*energia utile*”.

L' “*energia finale*” è la quantità di energia effettivamente utilizzata nei sistemi finali di trasformazione (apparecchi di riscaldamento, illuminazione, ecc.).

L' “*energia utile*” è la quantità di energia esattamente necessaria (teoricamente a piena

efficienza dei sistemi di trasformazione) alla produzione di prodotti e servizi.

La differenza tra energia finale ed energia utile è funzione dell'efficienza degli impianti e delle apparecchiature utilizzate.

La quantità di “*energia primaria*” necessaria alla produzione dei prodotti finali è, invece, funzione dei rendimenti degli impianti di trasformazione (raffinerie, centrali, carbonaie, ecc.).

Le forme di energia che vengono contabilizzate sono quella finale e quella primaria.

La previsione di cui ci si occuperà riguarderà l'energia finale richiesta ed acquistata dalle imprese e dalle famiglie. A parità di servizi e prodotti forniti, questa sarà tanto più bassa quanto più alta sarà l'efficienza degli impianti e quanto più attenta sarà la gestione dei soggetti interessati.

Il consumo di energia, per ogni settore di attività o servizio, può essere più o meno elastico o più o meno rigido ai prezzi, secondo il peso tecnico-economico del fattore energia sulla produzione e, quindi, sulla formazione dei costi di produzione del bene o servizio. Su questo argomento vi è un'ampia letteratura. Sono stati realizzati numerosi studi relativamente alle elasticità della domanda ai prezzi, per ogni settore di attività, per ogni fonte, per periodi diversi.

Nella nostra “previsione”, comunque, la variabile prezzo finale dell'energia non sarà considerata influente sulla domanda, ovvero si farà l'ipotesi che i “prezzi reali” dell'energia rimangano invariati.

La “previsione” dei consumi energetici sarà di tipo tendenziale, cioè nell'ambito dell'evoluzione spontanea sia dei bisogni di servizi e di energia sia delle tecnologie per il consumo. Di tali parametri si terrà conto introducendo nel “modello logico di previsione” l'evoluzione delle variabili “intensità energetica” e “consumi specifici”, ovvero le variabili che misurano la produttività economica dell'energia, e quindi la domanda, ed inoltre lo stato dell'efficienza energetica, in termini di valori economici e fisici.

Ciò che non viene introdotto nel “modello di previsione” è la variabile esogena relativa agli effetti che interventi discreti di innovazione tecnologica per il risparmio di energia e per l'uso di fonti rinnovabili potrebbero provocare sui consumi finali. Queste ultime sono, in prima istanza, indirettamente incorporate proprio nell'evoluzione della suddetta efficienza energetica.

La previsione dei consumi finali costituirà la base per impostare la politica dell'offerta che sarà il corpo principale delle scelte energetiche per il territorio.

Le variabili di cui si terrà conto, per ciascun settore e fonte, ai fini delle previsioni saranno:

- evoluzione dei consumi energetici in termini quantitativi assoluti;
- evoluzione delle quote di ciascuna fonte energetica impiegate per settore e branca;
- andamento delle dinamiche dei consumi (tassi di variazione medi ed annui);
- evoluzione dei valori economici relativi (PIL, VA, consumi delle famiglie);
- evoluzione degli addetti nelle varie attività;
- evoluzione dei parametri demografici (abitanti, famiglie, ecc.);
- evoluzione dei dati strutturali (edilizia, trasporti, ecc.);
- ipotesi di sviluppo degli stessi valori nel tempo di previsione (10 anni) con due andamenti (ipotesi bassa ed ipotesi alta);
- evoluzione delle intensità energetiche per settore e per fonte;
- evoluzione dei consumi specifici.

7.1 - Riferimenti socio - economici

L'evoluzione della popolazione in termini quantitativi e per fasce di età costituisce un punto di riferimento per determinare i fabbisogni energetici.

La Calabria è caratterizzata da uno sviluppo demografico che si discosta da quello nazionale, e cioè ha un saldo positivo tra nati vivi e morti mentre il saldo nazionale è negativo, ed ha un saldo migratorio negativo mentre a livello nazionale è positivo. Complessivamente il bilancio demografico della regione è negativo in quanto l'emigrazione è maggiore rispetto al saldo tra nati vivi e morti. Il tasso di natalità è superiore a quello nazionale ma tende a diminuire e, abbinato all'emigrazione giovanile, ne consegue un progressivo invecchiamento della popolazione. Il fenomeno è inoltre destinato ad aggravare i propri effetti, essendo sempre minore il ricambio attraverso le nascite e sempre maggiore l'invecchiamento delle classi di età attualmente comprese nella fascia mediana.

Dal 1993 il decremento della popolazione presenta un trend continuo ed una intensità in aumento, indice, quest'ultimo fattore, che le tendenze in atto relative a natalità, mortalità ed immigrazione non sono stabilizzate. In particolare, il decremento, nel periodo 1997 – 2000, è stato dell'1,3% (pari a circa 27.000 unità), mentre dal 1993 al 1996 si sono registrate variazioni negative percentualmente inferiori. I dati provvisori relativi al Censimento 2001 riportano una popolazione residente nella regione Calabria di 1.993.274 abitanti.

Risulta evidente, inoltre, in Calabria la contrazione continua registrata dalla classe di età compresa tra 0 e 14 anni (passata dal 25,7% del 1982 al 17,5% del 2000) ed il corrispondente incremento di quella di età superiore ai 65 anni.

Tale andamento, che risulta comune, con maggiore o minore intensità, alle altre nazioni occidentali, è comunque meno accentuata della media italiana. Infatti, nel 2000, a livello nazionale si aveva una distribuzione per classi di età che vedeva la classe 0-14 anni pesare per il 14,4%, la classe 15-64 per il 67,6% e la classe "65 ed oltre" per il 18%.

A livello europeo, mentre per la classe intermedia il valore non è molto distante, per la classe 0-14 si ha un valore al 1997 che si attesta oltre il 17% e per la classe "65 ed oltre" al 16% circa. Sia per la classe più giovane che per quella più anziana si hanno, quindi, valori medi europei rispettivamente superiori ed inferiori di circa 6 punti percentuali rispetto alla situazione della Calabria.

Deve, infine, essere evidenziato l'elevato numero di persone sole (325.874 sulla base del Censimento ISTAT del 1991) presenti nella Regione che, occupando in ogni caso una abitazione, portano ad una crescita dei consumi energetici di base per il riscaldamento degli ambienti e per i consumi elettrici obbligati.

Dal 1991 l'evoluzione della popolazione calabrese è stata caratterizzata da una fase di lieve espansione registrata nel primo biennio, seguita da contrazioni di portata crescente. Le previsioni dell'ISTAT per il 2005 e per il 2010 sono in ulteriore diminuzione e stimano una popolazione residente, rispettivamente, di 2.036.083 e di 2.026.780 unità. A tale decremento della popolazione calabrese si dovrebbe affiancare, inoltre, un graduale aumento della età media; il progressivo invecchiamento della popolazione dovrebbe, infatti, determinare una riduzione della popolazione in età attiva ed una corrispondente crescita della classe anziana.

Dai dati censuari del 1981 e del 2001, emerge, invece, un aumento del numero delle famiglie (+ 14% circa). Sebbene il numero medio di componenti si sia ridotto passando da

3,29 a 2,84 e l'aumento del numero delle famiglie relativo all'ultimo decennio (+ 5,6% rispetto al 1991) sia inferiore rispetto a quello registrato nel decennio precedente (+ 7,9% nel 1991 rispetto al 1981), si ipotizza che tale trend crescente dovrebbe continuare a presentarsi anche nei prossimi anni, seppure con una progressiva riduzione del numero medio di componenti dovuto all'aumento dei nuclei monofamiliari e con un'intensità più ridotta. L'aumento complessivo del numero delle famiglie comporterà inevitabilmente consumi energetici nel settore residenziale più elevati (basti pensare ai consumi per riscaldamento delle maggiori abitazioni occupate od ai consumi elettrici obbligati). Sulla base dell'attuale tendenza si può ipotizzare, pertanto, una crescita del numero di famiglie al ritmo dello 0,4% medio annuo, con un numero medio di componenti per famiglia, al 2010, di circa 2,65.

Il previsto incremento del numero delle famiglie non può che ripercuotersi sulla consistenza e sulla tipologia del parco abitativo calabrese che, dal 1991 al 2001, ha visto crescere le abitazioni occupate del 4,3% circa. A fronte di questo incremento è prevedibile che la domanda abitativa sia soddisfatta, da un lato, da un certo numero di nuove costruzioni e, dall'altro, da parte di abitazioni oggi libere; in particolare, considerando la nuova struttura della famiglia, con dimensioni sempre più ridotte, è ipotizzabile un incremento più consistente delle abitazioni mono rispetto alle pluri familiari.

Per quanto riguarda l'andamento del PIL regionale l'incremento è stato, dal 1995 al 1999, del 6,9%, con un tasso medio annuo pari all'1,35%. L'andamento del PIL regionale è stato, in questi anni, addirittura leggermente superiore a quello nazionale, che ha mostrato, infatti, un aumento complessivo del 6,7%.

Il confronto tra il dato regionale rispetto a quello nazionale è stato particolarmente penalizzante, per la Regione, nel periodo 1995 – 1998, relativamente al settore industriale: la Calabria ha mostrato, infatti, un calo del V.A. settoriale del 3,8% mentre l'Italia ha registrato, nello stesso periodo, un aumento del 2,6%.

Per formulare ipotesi di sviluppo per le variabili economiche, si può fare riferimento alle indicazioni fornite dagli istituti finanziari e politici (Banca d'Italia, Governo, OSCE ed altri). Tali istituti indicano per il Paese una crescita complessiva del PIL per il biennio 2002 - 2003 intorno al 4%, mentre si attende, per lo stesso biennio, una crescita reale del PIL regionale intorno al 2,5% con stime più ottimistiche che salgono fino al 3% se l'industria turistica registrerà notevoli aumenti nelle presenze.

Tali indicazioni, a fronte di una dinamica che ha visto il PIL regionale crescere, come detto, del 6,9% dal 1995 al 1999, consentono di valutare al 2010 una ipotesi prudenziale di bassa crescita del PIL del +1,1% m.a. ed una più favorevole valutabile in un +1,6% m.a..

Per i settori macroeconomici e cioè agricoltura, industria e servizi, l'andamento delle grandezze economiche relative al periodo 1995 - 1999 consente di ipotizzare i seguenti scenari:

- L'agricoltura ha registrato, nel periodo 1995-1999, un aumento del V.A. del 3,4% m.a.; in particolare, il 1999 si è rivelato un anno con una crescita piuttosto sostenuta in quanto, non solo l'incremento del V.A. rispetto all'anno precedente è stato del 27,5%, ma si è registrata una nuova ripresa dopo che negli anni precedenti si era manifestata una complessiva tendenza alla diminuzione, interrotta solo nel 1997. Il V.A. dell'agricoltura calabrese ha un peso superiore a quello nazionale (10,2% contro 4,1% nel 1999), anche se questo è dovuto prevalentemente allo scarso peso complessivo dell'industria regionale sul sistema economico calabrese. Nel periodo 1995 – 1999, l'occupazione di questo settore è, tuttavia, diminuita complessivamente di oltre il 19%, diminuzione che ha riguardato sostanzialmente nella stessa misura sia gli indipendenti (- 20,1%) sia gli occupati alle dipendenze (- 18,7%), a fronte di una diminuzione complessiva a livello nazionale del 15,5%. Nel 1999, inoltre, l'incidenza degli occupati agricoli sul complesso regionale (16,6%) è leggermente diminuita rispetto all'anno precedente (16,8%), mentre risulta in forte calo rispetto al 1995 (19,8% circa). Queste caratteristiche occupazionali consentono, quindi, di ipotizzare, al 2010, in una ipotesi bassa, una crescita del V.A. sensibilmente più ridotta rispetto all'attuale, con un tasso di sviluppo medio annuo dell'1,8%; d'altra parte l'andamento complessivamente positivo registrato dal V.A. del settore agricolo consente una previsione, nell'ipotesi di alta crescita, di una crescita più accentuata, ad un tasso stimato intorno al 2,9% m.a..

- L'industria ha presentato negli anni 1995-1999 un modesto incremento complessivo del V.A. del 2% (0,5% m.a.) grazie, in particolare, al recupero nel 1999 mostrato dal comparto delle costruzioni rispetto all'anno precedente (+7,9%) ed, in misura minore, del comparto manifatturiero (+2,9%). La situazione occupazionale dal 1995 al 1999 risulta, tuttavia, alquanto negativa, in quanto si registra una consistente diminuzione dell'occupazione ad un tasso di medio annuo dell'1,9%. Indubbiamente lo scenario dell'industria regionale, in particolare negli ultimi dieci anni, appare caratterizzato da una recessione difficilmente

recuperabile nel breve periodo che induce, pertanto, ad una ipotesi di sviluppo piuttosto lento al 2010, con una crescita per il V.A. industriale che si aggira intorno allo 0,3% in una ipotesi bassa ed, in una previsione più ottimistica, intorno all'1% nell'ipotesi alta.

- Il terziario, che rappresenta il settore a maggior sviluppo della Regione, essendone ormai il comparto trainante, ha registrato, nel periodo 1995-1999, una crescita media annua del V.A. del 2,3%, che risulta leggermente superiore al valore medio nazionale (2,1%). In effetti, in Calabria, nel 1999, il settore terziario contribuisce per il 67% al V.A. dei beni e servizi destinati alla vendita della Regione, rispetto al 60,1% dell'Italia nel suo complesso. Tra le principali fonti del valore aggiunto regionale risultano essere, infatti, i "servizi destinabili alla vendita", ossia il commercio, gli alberghi ed i pubblici esercizi (grazie anche all'apporto del turismo). Tra i servizi destinabili alla vendita il commercio è il settore prevalente in termini di V.A. (+2,5% medio annuo nel periodo 1995-1999) ma non in termini di unità di lavoro totali (+1,2% m.a. nello stesso periodo), in quanto il comparto "Intermediazione monetaria e finanziaria; attività immobiliari ed imprenditoriali" risulta di gran lunga quello con il maggiore incremento percentuale delle unità di lavoro totali (+3,4% m.a.). L'evoluzione di lungo periodo della struttura commerciale è caratterizzata dal progressivo accrescersi della presenza della grande distribuzione, in particolare di quella alimentare, e dalla contestuale riduzione del peso del piccolo dettaglio tradizionale alimentare o non specializzato. Deciso impulso al sistema è dato, come già anticipato, dal comparto "Intermediazione monetaria e finanziaria; attività immobiliari ed imprenditoriali". In particolare, in Calabria, risultano in crescita le "attività immobiliari ed imprenditoriali" che, nel periodo 1995-1999, hanno visto una crescita del V.A. di circa il 2,2% m.a., ed un aumento delle unità di lavoro totali di oltre il 3,1% m.a.. L'aumento più consistente dell'occupazione si è, tuttavia, verificato nell'attività relativa all'intermediazione monetaria e finanziaria, che registra, infatti, in Calabria una crescita del 4,6% m.a..

Per la previsione al 2010, si sono valutate due possibilità di crescita, secondo tassi medi annui in linea con quelli attuali per tenere in conto un trend complessivo di crescita che stenta, tuttavia, a consolidarsi definitivamente. In particolare, in una prima ipotesi (bassa), il settore aumenta il proprio Valore Aggiunto al ritmo del 2% m.a. ed, in una ipotesi di più alta crescita, l'incremento medio annuo raggiunge il 3%.

- Dal 1995 al 1999 per i Consumi Finali delle Famiglie si è registrato, in Calabria, un incremento complessivo pari all'8,9% (2,2% m.a), di poco inferiore a quello registrato in Italia

nello stesso periodo (9,4%). In questi ultimi anni si assiste, dunque, in Calabria, ad un riallineamento dei consumi privati verso valori prossimi alla media nazionale. Questo processo è destinato, tuttavia, ad esaurirsi nell'arco di pochi anni ed, in una prospettiva di medio periodo, si può ritenere che gli incrementi saranno più contenuti ed in linea con quelli riscontrati in passato nell'arco di un periodo più lungo di tempo. Per i consumi delle famiglie si prevede, perciò, al 2010, un aumento dello 0,5% nell'ipotesi bassa e dell'1% nell'ipotesi alta.

Importante è anche l'andamento degli investimenti, che pesano in modo diretto sulle previsioni della domanda di energia sia perché gli investimenti hanno un loro contenuto energetico (macchine, edifici, beni diversi), sia perché attivano ulteriori consumi energetici per produrre beni finali di consumo. Tuttavia per gli investimenti non si adotteranno tassi di crescita particolari poiché riguardano le attività di settori economici già considerati.

Rilevante è, infine, la tendenza dell'occupazione. L'analisi agli anni più recenti (1995-1999) mostra per la Calabria una diminuzione complessiva dell'occupazione del 3,8% ad un tasso medio annuo di poco inferiore all'1%, con variazioni particolarmente accentuate nell'agricoltura (- 19,1%) e nell'industria in senso stretto (- 9,2%), mentre per il terziario si è registrato un incremento complessivo del 5,9%.

Ipotesi sulle dinamiche dell'occupazione nei vari settori economici verranno formulate nei paragrafi successivi in quanto fondamentali per formulare previsioni sull'andamento dei consumi energetici unitari.

7.2 - Previsioni dei consumi energetici nel settore "Agricoltura e Pesca"

Nel modello logico di previsione impiegato, i futuri andamenti del valore aggiunto e dell'intensità energetica del settore rappresentano gli elementi fondamentali per effettuare una previsione dei consumi energetici al 2010.

Dal 1995 al 1999 il valore aggiunto del settore è aumentato ad un tasso medio annuo del 3,4%, passando da 2.469,1 mld di lire '95 a 2.823,6 mld di lire '95. Particolarmente significativo è stato l'incremento rilevato dal 1998 al 1999 (+27,5%).

Tenuto conto dell'andamento registrato dal V.A. settoriale e di quello dell'occupazione, si ipotizza, per questo indicatore, un trend in ulteriore crescita per il 2010, ma con variazioni meno accentuate. In particolare, si assume un aumento del V.A. dell'1,8% m.a. nell'ipotesi

bassa e del 2,9% m.a. nell'ipotesi alta.

L'intensità energetica, dopo aver registrato, nel 1995, un valore di 26,2 tep/mld di lire '95, negli anni successivi presenta un trend complessivo in diminuzione ad un tasso di circa il 2% m.a., e raggiunge nel 1999 un valore di 24,2 tep/mld di lire '95. La diminuzione è stata particolarmente consistente tra il 1996 ed il 1997, anno in cui si registra la massima riduzione (- 31%), mentre nel 1998 si registra una brusca crescita dell'intensità energetica, recuperata prontamente l'anno successivo in cui si registra il valore minimo del periodo. L'evoluzione ed il miglioramento delle tecnologie introdotte nella costruzione delle macchine agricole, hanno consentito sensibili riduzioni dei livelli di consumo dell'energia per unità di prodotto ed hanno permesso di migliorare la qualità e la sicurezza del lavoro. Al 2010 si prevede ancora un andamento in diminuzione, anche se meno accentuata, dell'intensità energetica, che dovrebbe attestarsi nell'ipotesi bassa a 20,5 tep/mld di lire '95 (- 1,5% m.a.) mentre, nello scenario alto, intorno ad un valore di 20,8 tep/mld di lire '95 (- 1,4% m.a.). Sulla base delle ipotesi formulate i consumi energetici del settore, diminuiti dal 1990 al 1999 dell'1,1% m.a., dovrebbero, perciò, diminuire, ad un tasso medio annuo, pari allo 0,5% nell'ipotesi bassa, ed aumentare leggermente, al tasso medio annuo dello 0,1% nell'ipotesi alta. Nei due scenari, i consumi energetici dovrebbero raggiungere, quindi, rispettivamente, i 65 ktep od i 69 ktep (v. Tab. 7.1).

A livello di singole fonti si prevede un aumento sia dei consumi di combustibili gassosi, che dovrebbero far registrare un incremento del 2% m.a. nell'ipotesi bassa e del 3% m.a. nell'ipotesi alta, sia dei consumi di energia elettrica, che dovrebbero aumentare in media annua dello 0,6% e dell'1,5% nelle due ipotesi. Si prevedono, invece, in diminuzione i consumi di combustibili liquidi, dell'1% nell'ipotesi bassa e dello 0,5% m.a. in quella alta.

Tab. 7.1 – Regione Calabria: ipotesi sull'andamento degli indicatori e previsioni dei consumi energetici al 2010 nel settore "Agricoltura e Pesca"					
		IPOTESI BASSA		IPOTESI ALTA	
	1999	2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
Valore aggiunto	2.823,6	3.152	1,0	3.327	1,5

(mld lire 1995)					
Intensità energetica (tep/mld lire)	24,2	20,5	- 1,5	20,8	- 1,4
Consumo energetico per addetto (tep/addetto)	0,68	0,76	1,0	0,85	2,0
Consumi energetici (tep)	68.295	64.666	- 0,5	69.242	0,1
• Combustibili liquidi (tep)	52.803	47.250	- 1,0	49.970	- 0,5
• Combustibili gassosi (tep)	4.957	6.164	2,0	6.862	3,0
• Energia elettrica (tep)	10.535	11.252	0,6	12.410	1,5

I consumi per addetto negli anni 1999 - 2010 si prevedono in aumento a causa di un ipotizzabile decremento nel numero degli occupati. Dal 1995 al 1999 questi ultimi sono, infatti, diminuiti da 124,8 mila a 101 mila unità. Secondo i dati forniti dalle rilevazioni dell'ISTAT sulle forze di lavoro a livello nazionale, il decremento nel livello occupazionale del settore agricolo è proseguito anche nel 2000 sebbene, nel 1998 e nel 1999, si siano registrati modesti incrementi nel numero degli addetti. Si prevede, perciò, fino al 2010, una ulteriore diminuzione delle unità di lavoro impiegate nel settore agricolo, che dovrebbe portare i consumi unitari a 0,76 tep/addetto nell'ipotesi bassa ovvero a 0,85 tep/addetto nell'ipotesi di crescita più accentuata dei consumi energetici.

7.3 - Previsioni dei consumi energetici nel settore "Industria"

La formulazione di ipotesi sull'andamento dell'intensità energetica e del valore aggiunto costituisce il punto fondamentale per la previsione dei consumi energetici del settore al 2010.

Dato che l'andamento di tali variabili è il risultato di andamenti differenti a livello di singole branche industriali, appare opportuno procedere ad un'analisi delle dinamiche delle

intensità energetiche, del valore aggiunto e, dunque, dei consumi energetici nelle singole branche, per poi passare ad analizzare i possibili andamenti delle medesime variabili nel settore industriale nel suo complesso.

Le tabelle 7.2, 7.3 e 7.4 riportano, rispettivamente, le ipotesi sull'andamento del valore aggiunto, dell'intensità energetica e le previsioni dei consumi energetici nelle singole branche industriali e nell'intero settore.

Per le industrie estrattive non essendo possibile applicare il modello di riferimento impiegato per le altre branche industriali in cui, come già sottolineato, i consumi energetici sono il risultato degli andamenti previsti del valore aggiunto e dell'intensità energetica, verranno formulate delle ipotesi direttamente sull'andamento dei consumi energetici al 2010, tenendo conto sia delle caratteristiche del settore che del trend dei consumi energetici nel periodo 1990 -1999. Sulla base di ciò, nelle industrie estrattive si prevede una diminuzione dei consumi energetici al 2010 dello 0,6% m.a. nell'ipotesi bassa e dello 0,2% m.a. nell'ipotesi alta.

Tab. 7.2 – Regione Calabria: ipotesi al 2010 sull'andamento del valore aggiunto per branca industriale - mld di lire '95 e %

	1999	IPOTESI BASSA		IPOTESI ALTA	
		2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
Agroalimentare	825,1	940,8	1,2	1.082,7	2,5
Tessile	208,7	225	0,7	238	1,2
Carta	102,7	106,1	0,3	112,1	0,8
Chimica	225,5	235,7	0,4	246,2	0,8

Metallurgia	529,3	547,1	0,3	590,6	1,0
Minerali non metalliferi	297,8	314,6	0,5	318,6	0,6
Altre ind. Manifatturiere	312,7	289,4	- 0,7	326,8	0,4
Costruzioni	2.469,5	2.552,3	0,3	2.697,8	0,8
Totale industria	4971,3	5.211	0,4	5.627	1,1

Tab. 7.3 – Regione Calabria: ipotesi al 2010 sull’andamento dell’intensità energetica per branca industriale - tep/mltd di lire ‘95 e %

	1999	IPOTESI BASSA		IPOTESI ALTA	
		2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
Agroalimentare	19,2	18,2	- 0,5	19,0	- 0,1
Tessile	37,4	36,2	- 0,3	37,0	- 0,1
Carta	11,1	11,4	0,2	12,1	0,8
Chimica	119,1	127,2	0,6	135,8	1,2
Metallurgia	34,6	43,5	2,1	48,4	3,1
Minerali non metalliferi	494,0	499,5	0,1	509,6	0,3
Altre ind. Manifatturiere	136,2	152,8	1,0	163,1	1,7
Costruzioni	1,4	1,0	- 3,0	2,0	3,3
Totale industria	55,1	55,4	0,1	56,6	0,2

Tab. 7.4 – Regione Calabria: previsioni al 2010 sull’andamento dei consumi energetici nel settore “Industria”, per branca industriale - tep e %

	1999	IPOTESI BASSA		IPOTESI ALTA	
		2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
Agroalimentare	15.819	17.123	0,7	20.571	2,4
Tessile	7.796	8.145	0,4	8.806	1,1
Carta	1.140	1.210	0,5	1.356	1,6
Chimica	26.852	29.981	1,0	33.434	2,0
Metallurgia	18.334	23.799	2,4	28.561	4,1

Minerali non metalliferi	147.104	157.143	0,6	162.350	0,9
Altre ind. Manifatturiere	52.640	44.221	- 1,6	53.292	0,1
Costruzioni	3.447	2.552	- 2,7	5.396	4,1
Estrattive	4.804	4.496	- 0,6	4.699	- 0,2
Totale industria	277.935	288.670	0,3	318.465	1,2

In termini occupazionali, si evidenzia come l'industria manifatturiera calabrese abbia fatto registrare negli ultimi cinque anni una flessione continua nel numero degli occupati. Dal 1995 al 1999 si è verificato, infatti, nel manifatturiero una diminuzione delle unità di lavoro totali del 2,2% m.a. che ha interessato quasi tutti i comparti, anche se le maggiori riduzioni si sono registrate nel metallurgico e nelle "altre industrie manifatturiere". Anche nel comparto delle costruzioni si registra una decisa diminuzione del numero di occupati, che risulta, tuttavia, meno accentuata (- 1,4% m.a.) di quella dell'industria manifatturiera. Nell'attuale congiuntura economica si riscontra, soprattutto, nella Regione, la crescita dell'occupazione nei servizi vendibili (12.000 occupati in più negli ultimi cinque anni); il terziario, dunque, aumenta la sua quota a fronte di una erosione di quella industriale e soprattutto di quella dell'agricoltura. La ripresa del settore industriale calabrese nel suo complesso appare, tuttavia, plausibile nel medio periodo a fronte di una ripresa già in atto, come dimostrano i dati relativi al 2000 dell'industria manifatturiera, che si prevede dovrà consolidarsi ulteriormente nel prossimo futuro. Risulta, perciò, lecito ipotizzare per il 2010 un trend degli occupati in aumento in quasi tutti i comparti di attività, anche se i consumi energetici complessivi per unità di lavoro si prevedono sostanzialmente stazionari, per effetto del corrispondente aumento dei consumi energetici, intorno al valore attuale di circa 3 tep/unità di lavoro.

7.3.1 - Agroalimentare

Nel periodo 1995 - 1999 il settore agroalimentare ha fatto registrare un aumento del valore aggiunto, mentre l'intensità energetica è diminuita. Il valore aggiunto, infatti, è aumentato complessivamente del 3,6% m.a. mentre l'intensità energetica è diminuita dell'1,5% m.a., anche se il suo andamento nel periodo risulta irregolare, alternando incrementi e flessioni rispetto ad un valore medio di circa 20 tep/mld £ '95. Nello stesso periodo i consumi di questo comparto sono aumentati ad un tasso medio annuo di poco

inferiore al 2%, anche se rispetto ai primi anni '90 si assiste ad una notevole riduzione dei consumi complessivi, in particolare dei prodotti petroliferi.

Il comparto agroalimentare ha una discreta rilevanza nel settore industriale calabrese, in particolare in quello manifatturiero, pur non essendo tra i comparti storicamente trainanti dell'industria regionale. Il V.A. di questo comparto risulta, infatti, un terzo di quello dell'intero settore manifatturiero ed il terzo in assoluto del settore industriale calabro nel suo complesso, dopo il comparto delle costruzioni e quello della "Produzione e distribuzione di energia elettrica, di gas, di vapore e acqua" ed è, inoltre, è tra i comparti caratterizzati da tassi di crescita medi annui più elevati. L'analisi dei trend passati e le previsioni degli istituti finanziari fanno ritenere che il settore dovrebbe presentare ritmi di crescita sostenuti, essendo le sue attività scarsamente interessate dai cicli economici negativi. I prodotti agroalimentari presentano, infatti, un livello di consumi pressoché indipendente rispetto alla ricchezza dei consumatori, riguardando beni di "prima necessità".

Tenuto conto sia dell'andamento registrato nel periodo 1995 - 1999 sia della fase positiva che continua a caratterizzare l'industria agroalimentare italiana (+4% nel I° trimestre del 2000 rispetto al trimestre precedente, + 5% nel Mezzogiorno), e della sua importanza mondiale non solo a livello di grandi gruppi ma anche in relazione alle piccole unità caratterizzate da produzioni tipiche e di qualità, si ipotizza per il 2010 un aumento del V.A. dell'1,2% m.a. nell'ipotesi bassa e del 2,5% m.a. nell'ipotesi alta. L'andamento del V.A. e dei consumi energetici degli ultimi anni consentono, invece, di ipotizzare, per l'intensità energetica, una ulteriore diminuzione, dello 0,5% m.a. nell'ipotesi bassa e dello 0,1% m.a. nell'ipotesi alta.

Sulla base degli andamenti ipotizzati, i consumi energetici del settore dovrebbero aumentare dello 0,7% m.a. nell'ipotesi bassa, attestandosi sui 17 ktep, ovvero del 2,4% m.a. nell'ipotesi alta, raggiungendo i 20,5 ktep.

7.3.2 - Tessile

Il comparto *tessile – abbigliamento* non riveste una particolare rilevanza economica nel contesto dell'industria calabrese, in quanto il suo V.A. rappresenta circa l'8% del totale dell'industria manifatturiera regionale. In Calabria l'industria del comparto vede prevalere le piccole imprese e la dimensione aziendale media è inferiore alla media nazionale, ed il suo

valore aggiunto è aumentato dal 1995 al 1999 dello 0,9% m.a., passando da 201,3 a 208,7 mld di lire '95, compreso anche il V.A. delle "Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari" che contribuiscono per circa il 10% al totale di questo comparto.

L'andamento attuale del comparto tessile nel Mezzogiorno risulta non particolarmente brillante, in quanto dall'analisi dei dati delle macro aree nazionali per comparto produttivo, nel primo trimestre 2000 si è registrata una flessione dello 0,8%, mentre a livello nazionale si registra un aumento complessivo del 3%, con una crescita particolarmente accentuata nel Nord-Est (+6,4%) ed al Centro (+5%).

Per il periodo 1999 - 2010, si prevede una crescita in linea con quella attuale, potendo fare affidamento, da un lato, su una ripresa internazionale, verso cui è destinata buona parte della produzione "di pregio", e dall'altro, soprattutto nel caso dell'ipotesi alta, beneficiare di una robusta dinamica economica interna. Inoltre, in questo comparto assume una importanza crescente l'alto grado di specializzazione, soprattutto nelle produzioni femminili, che hanno maggiore contenuto "moda" e sono molto variabili nel tempo, differenziate e poco standardizzate; e proprio la differenziazione, le serie corte e l'ampiezza del campionario costituiscono punti di forza del settore.

Tenuto conto di tali fattori e del trend rilevato, si ipotizza per il 2010 un aumento del valore aggiunto dello 0,7% medio annuo nell'ipotesi bassa e dell'1,2% m.a. nell'ipotesi alta.

L'intensità energetica ha mostrato, nel periodo 1995 - 1999, un andamento del tutto irregolare alternando fasi di crescita a periodi di contrazione, con un aumento complessivo dell'1,1% m.a.. Il livello delle tecnologie impiegate nel comparto è, in genere, piuttosto elevato ed il sistema delle imprese dimostra una discreta reattività all'innovazione; si può ritenere, pertanto, che nel lungo periodo l'intensità energetica mostri una leggera diminuzione, prevista dello 0,3% nell'ipotesi bassa e dello 0,1% in quella alta. Di conseguenza, i consumi energetici, che dal 1990 sono aumentati considerevolmente del 4,2% in media annua, dovrebbero subire un incremento molto più contenuto (+0,4% m.a.) nello scenario di bassa crescita e dell'1,1% m.a. nell'ipotesi alta.

7.3.3 - Carta

Dal 1995 al 1999 il valore aggiunto di questo comparto è aumentato da 101,2 a 102,7

mld di lire '95, ad un tasso medio annuo di circa lo 0,4%, anche se il trend ha registrato oscillazioni interperiodali di ampiezza significativa. Il comparto "Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta; stampa ed editoria" risulta marginale nel contesto produttivo della Calabria, in quanto contribuisce alla formazione del V.A. dell'industria manifatturiera per appena il 4%. Anche i consumi energetici risultano marginali, risultando, nel 1999, appena lo 0,4% dei consumi complessivi dell'industria manifatturiera.

L'industria cartaria, nella sua accezione propriamente produttiva, è caratterizzata da notevole rigidità sul fronte degli approvvigionamenti e risente particolarmente del livello e dell'evoluzione dei prezzi delle materie prime, dell'energia e dei trasporti; in particolare, le necessità di approvvigionamento determinano notevoli importazioni di materie prime. Inoltre, le caratteristiche tecnologiche determinano la presenza nel settore di imprese di grande dimensione in termini di addetti. Tenuto conto di queste dinamiche, si ipotizza per il 2010 una crescita del V.A. del settore in linea con quello attuale: 0,3% m.a. nell'ipotesi bassa e 0,8% m.a nell'ipotesi alta.

L'intensità energetica è diminuita drasticamente, nel periodo 1995 – 1999, del 77,5%, anche se negli ultimi due anni si è stabilizzata intorno a 10 tep/mld £ '95; nel 1995, infatti, il suo valore risultava di 49,4 tep/mld £ '95. Al 2010, si ipotizza una stabilizzazione dei valori attuali secondo tassi di crescita contenuti, ossia ad un tasso medio annuo dello 0,2% m.a. nell'ipotesi bassa e dello 0,8% m.a. nell'ipotesi alta.

Sulla base degli scenari configurati, i consumi energetici del comparto dovrebbero far registrare un incremento pari allo 0,5% m.a. nello scenario di bassa crescita di V.A ed intensità energetica e dell'1,6% m.a. nell'ipotesi di maggiore crescita delle suddette variabili.

7.3.4 - Chimica

Nel periodo 1995 - 1999 il valore aggiunto dell'industria chimica è passato da 252,3 a 225,5 mld di lire '95 con una diminuzione del 2,8% m.a., mentre l'intensità energetica è aumentata dello 0,9% m.a., passando da 114,9 a 119,1 tep/mld di lire '95. I consumi energetici hanno manifestato un decremento piuttosto sostenuto; a partire dal 1990 e fino al 1999 sono diminuiti, infatti, ad un tasso medio annuo del 9,7%.

La chimica calabrese, come quella italiana, ha risentito particolarmente delle crisi

petrolifere degli anni '70 e '80, cui ha reagito con una profonda ristrutturazione della chimica primaria. La chimica secondaria, invece, risente ancora della dimensione aziendale, della presenza di società estere e di una limitata attività di ricerca e sviluppo. Per il 2010 si ipotizza una ripresa della crescita del valore aggiunto registrata fino al 1996, ad un tasso medio annuo pari a 0,4% nell'ipotesi bassa mentre, nell'ipotesi alta, si ipotizza una crescita ad un tasso medio annuo dello 0,8%. L'intensità energetica si ipotizza, invece, in aumento secondo un tasso medio annuo dello 0,6% nell'ipotesi bassa e dell'1,2% nell'ipotesi alta.

Pertanto, nell'ipotesi bassa si dovrebbe verificare un significativo incremento dei consumi energetici dell'1%, mentre nell'ipotesi alta è prevedibile un aumento dei consumi energetici del 2%. Nel primo caso i consumi energetici settoriali raggiungerebbero quasi i 30 ktep mentre nel secondo caso circa 33,5 ktep.

7.3.5 - Metallurgia

Le industrie metallurgiche, costituite quasi esclusivamente dallo stabilimento di Pertusola (Kr) ormai praticamente inattivo, hanno rappresentato per molti anni il ramo più consistente dell'industria manifatturiera calabrese. Nel suo complesso, tuttavia, il comparto metallurgico, che è costituito dal ramo della "Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo" e da quello della "Fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, elettrici ed ottici; mezzi di trasporto" rappresenta ancora, nel 1999, il 21,1% del valore aggiunto ai prezzi base dell'industria manifatturiera della Regione.

Il comparto metallurgico, in generale, è caratterizzato da un alto valore aggiunto e da una elevata intensità energetica. Inoltre, il settore della meccanica tradizionale ha una forte proiezione verso i mercati esteri ed è caratterizzato dalla pronta flessibilità e capacità di adattamento delle imprese.

In Calabria, dal 1995 al 1999, il valore aggiunto del comparto è diminuito ad un tasso medio annuo del 2,3% mentre l'intensità energetica è diminuita di ben il 22,2% m.a., in virtù di un crollo dei consumi energetici che, nello stesso periodo, è risultato del 24% m.a..

L'andamento in forte crescita registrato nell'industria manifatturiera nel suo complesso a livello nazionale ed anche nel Mezzogiorno, conferma la ripresa produttiva in atto che si prevede dovrà consolidarsi nei prossimi anni. Per il 2010 si ipotizza, pertanto, una modesta

ripresa di questo comparto a livello regionale, che porta alla definizione dei seguenti scenari: aumento dello 0,3% m.a. del valore aggiunto ed aumento del 2,1% m.a. dell'intensità energetica nell'ipotesi bassa; aumento dell'1% m.a. del valore aggiunto ed aumento del 3,1% m.a. dell'intensità energetica nell'ipotesi alta.

I consumi energetici del comparto, nel periodo 1990 - 1999, sono diminuiti ad un tasso medio annuo del 12,7%. In virtù degli scenari previsti, negli anni 2000 - 2010 si ipotizza una forte ripresa dei consumi; in particolare, in base alle ipotesi formulate, gli impieghi energetici del comparto dovrebbero attestarsi intorno ai 23.800 tep (+ 2,4% m.a.) nell'ipotesi bassa oppure dovrebbero presentare un incremento del 4,1% m.a. nell'ipotesi alta, attestandosi sul valore di circa 28.500 tep.

7.3.6 - Minerali non metalliferi

Nel periodo 1995 - 1999 il comparto dei minerali non metalliferi, tradizionalmente tra i più importanti della Regione, è stato caratterizzato da un aumento del valore aggiunto dello 0,7% m.a., con un andamento di leggera crescita costante (ad eccezione del 1998) e da un aumento dell'intensità energetica di circa il 2,1% m.a, dovuta essenzialmente ad un aumento dei consumi che, nello stesso periodo, risulta in decisa crescita (2,8% m.a.). Nel periodo 1990 - 1999, infatti, i consumi energetici sono rimasti pressoché stazionari.

Gli andamenti registrati, che mostrano un peso crescente di questo comparto nell'industria calabrese, consentono di ipotizzare per il 2010 i seguenti scenari: aumento del valore aggiunto dello 0,5% m.a. ed un aumento dello 0,1% m.a. dell'intensità energetica nell'ipotesi bassa; aumento dello 0,6% m.a. del valore aggiunto ed aumento dello 0,3% m.a. dell'intensità energetica nell'ipotesi alta.

I consumi energetici del settore, date le ipotesi formulate, dovrebbero subire un aumento dello 0,6% m.a. nello scenario basso, passando da 147 ktep del 1999 a 157,1 ktep nel 2010, ovvero, con un incremento dello 0,9% m.a. nell'ipotesi alta, a 162,4 ktep nel 2010.

7.3.7 - Altre industrie manifatturiere

Nel periodo 1995 - 1999 il valore aggiunto di questo macrocomparto è diminuito ad un tasso medio annuo dello 0,6% mentre l'intensità energetica ha fatto registrare un aumento del

3,4% m.a.

Le "Altre industrie manifatturiere" corrispondono in genere ad un aggregato eterogeneo di imprese industriali che presentano una duplice aspetto: da un lato le imprese ad alta tecnologia (elettroniche, telecomunicazioni, ecc.), destinate a forti crescite nel medio-lungo periodo, dall'altro imprese operanti su produzioni tradizionali esposte particolarmente ad una sempre più agguerrita concorrenza internazionale.

Tenuto conto di ciò, nonché del trend registrato nel periodo 1995 - 1999, si prevede per il 2010 un andamento del valore aggiunto di questo aggregato industriale caratterizzato da una estrema variabilità, per tenere conto del quale si ipotizza una significativa diminuzione, pari allo 0,7% m.a. nell'ipotesi bassa e, viceversa, un contenuto aumento dello 0,4% m.a. nell'ipotesi alta.

L'intensità energetica si prevede in aumento ad un tasso pari all'1% m.a. nell'ipotesi bassa ed all'1,7% m.a. nell'ipotesi alta.

I consumi energetici del comparto sono diminuiti, dal 1990 al 1999, da circa 62 ktep a 52,6 ktep. Date le ipotesi formulate, i consumi dovrebbero subire, nello scenario di bassa crescita, una consistente diminuzione, ad un tasso medio annuo dell'1,6% m.a. o, viceversa, registrare una lieve crescita dello 0,1%, nell'ipotesi alta.

7.3.8 - Costruzioni

Il comparto delle costruzioni è stato caratterizzato, nel periodo 1995 - 1999, da un decremento di circa lo 0,9% m.a. del valore aggiunto e dell'1,7% m.a. dell'intensità energetica. Anche i consumi fanno registrare, nello stesso periodo, una diminuzione del 2,7% m.a.

Per il periodo 1999 - 2010 si ipotizza una leggera ripresa del V.A. dello 0,3% m.a. nell'ipotesi bassa e dello 0,8% m.a. nell'ipotesi alta. Per l'intensità energetica si ipotizza, invece, un andamento differenziato nei due scenari, per tenere conto della variabilità registrata nell'ultimo quinquennio e dei valori assoluti estremamente ridotti registrati, che implicano forti scarti relativi a fronte di minime variazioni assolute. Nell'ipotesi bassa, si prevede perciò, una decisa diminuzione, ad un tasso medio annuo del 3% e, viceversa, nell'ipotesi alta, un aumento altrettanto consistente del 3,3% m.a..

In conseguenza delle ipotesi formulate sull'andamento del V.A. e dell'intensità energetica del settore, i consumi energetici, aumentati di circa il 5,2% m.a. dal 1990 al 1999, dovrebbero subire un decremento del 2,7% m.a. nello scenario basso o, di contro, un incremento del 4,1% m.a. nell'ipotesi alta.

7.3.9 - Totale "Industria"

Una volta analizzate le possibili dinamiche del valore aggiunto e dell'intensità energetica nelle singole branche industriali si possono formulare più agevolmente delle ipotesi sull'andamento di tali variabili nel settore industriale nel suo complesso.

In particolare, il valore aggiunto dell'industria manifatturiera, dal 1995 al 1999, è aumentato in media annua dello 0,5%, anche se il V.A. del settore industriale nel suo complesso risulta in leggera diminuzione (- 0,2% m.a.), in quanto, in particolare, il V.A. del comparto delle costruzioni risulta in diminuzione di circa lo 0,9% m.a.. Sulla base di questo andamento, del contesto economico della Regione e delle relative prospettive di sviluppo delineate da diversi studi economici, si ipotizza per il 2010 una modesta ripresa del V.A. a cui contribuirebbero soprattutto quei comparti di attività particolarmente rilevanti in Calabria, come per esempio quello agroalimentare o quello della meccanica. Pertanto, il V.A. industriale al 2010 dovrebbe aumentare ad un tasso medio annuo dello 0,4% nell'ipotesi bassa e dell'1,1% nell'ipotesi alta (v. Tab. 7.2).

Per l'intensità energetica dell'intero settore che, dal 1995 al 1999, è diminuita in media annua dell'1%, si prevede per il 2010, sia nell'ipotesi bassa sia nell'ipotesi alta, un leggero aumento, dovuto alle dinamiche delle intensità energetiche ipotizzate all'interno delle singole branche industriali. In particolare, nell'ipotesi bassa l'intensità energetica dovrebbe aumentare ad un tasso medio annuo dello 0,1% passando da 55,1 a 55,4 tep/mlt di lire '95, mentre nell'ipotesi alta dovrebbe passare a 56,6 tep/mlt di lire '95 (+ 0,2% m.a.)(v. Tab. 7.3).

I consumi energetici complessivi dovrebbero, date le ipotesi formulate, far registrare un incremento dello 0,3% m.a. nell'ipotesi bassa, passando da 278 ktep del 1999 a 288,7 ktep nel 2010, ovvero dell'1,2% m.a. nell'ipotesi alta, passando a 318,5 ktep nel 2010. I maggiori contributi all'aumento dei consumi totali industriali dovrebbero provenire dal comparto metallurgico e da quello agroalimentare.

Per quanto riguarda i consumi energetici settoriali per fonte, si prevede una contrazione

dei consumi di combustibili solidi e dei combustibili liquidi ed un corrispondente aumento dei consumi di combustibili gassosi ed energia elettrica (v. Tab. 119). Pertanto, in termini di incidenza delle varie tipologie di fonti sugli impieghi energetici complessivi del settore, si avrebbe una riduzione del peso dei prodotti petroliferi (dal 49% del 1999 al 40 - 42% del 2010) e dei combustibili solidi, mentre aumenterebbe l'incidenza del gas (dal 26,8% del 1999 al 29% circa) e dell'energia elettrica (dal 20% al 25 - 27%).

Tab. 7.5 – Regione Calabria: previsioni al 2010 sull'andamento dei consumi energetici nel settore "Industria", per fonte - tep e %

	1999	IPOTESI BASSA		IPOTESI ALTA	
		2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
Comb. solidi	10.902	9.760	- 1,0	10.315	- 0,5
Comb. liquidi	136.301	122.000	- 1,0	128.980	- 0,5
Comb. gassosi	74.634	83.300	1,0	92.800	2,0
Energia elettrica	56.098	73.610	2,5	86.370	4,0
Consumi totali	277.935	288.670	0,3	318.465	1,2

Il consumo di combustibili solidi dovrebbe diminuire da circa 11 ktep del 1999 a circa 9,8 ktep nell'ipotesi bassa ovvero a 10,3 ktep nell'ipotesi alta. Per i consumi di combustibili liquidi si prevede una riduzione, nel periodo 1999 - 2010, dell'1% m.a. nell'ipotesi bassa e dello 0,5% m.a. nell'ipotesi alta.

La causa della contrazione dei consumi di combustibili solidi va individuata principalmente nel decremento dei consumi energetici nel settore della chimica e dei minerali non metalliferi e dell'assenza, a partire dal 1994, dei consumi di questa tipologia di combustibili nel comparto metallurgico. I consumi di combustibili liquidi risultano, invece, in netto calo prevalentemente nel comparto agroalimentare ed in quello chimico, mentre si evidenzia un significativo aumento nel comparto dei minerali non metalliferi.

I consumi di combustibili gassosi risultano in espansione in particolare nel comparto dei

minerali non metalliferi, mentre negli altri comparti risultano stazionari o, addirittura, in regressione. I consumi dovrebbero, perciò, aumentare, al 2010, in modo contenuto e portarsi, nell'ipotesi bassa, dai 74,6 ktep del 1999 a 83,3 ktep nel 2010 ad un tasso medio annuo dell'1%, ovvero nell'ipotesi alta a meno di 93 ktep, ad un tasso medio annuo del 2%. Per quanto riguarda, infine, i consumi di energia elettrica si prevede un incremento medio annuo del 2,5% m.a. nello scenario basso ed un incremento del 4% m.a. nello scenario alto: tali consumi raggiungerebbero, nel primo caso, i 73,6 ktep mentre nella seconda ipotesi gli 86,4 ktep.

A livello occupazionale si prevede un trend in aumento al 2010 in quasi tutti i comparti di attività, anche se i consumi energetici complessivi per unità di lavoro si prevedono sostanzialmente stazionari, per effetto del corrispondente aumento dei consumi energetici, intorno al valore attuale di circa 3 tep/unità di lavoro.

Sulla base delle ipotesi formulate per i singoli comparti industriali, al 2010 dovrebbe verificarsi una maggiore incidenza del comparto agroalimentare sia nella formazione del V.A. settoriale che, anche se in modo meno accentuato, dei consumi energetici industriali. In particolare questi ultimi dovrebbero passare per l'industria agroalimentare dal 5,7% del 1999 al 5,9% del 2010 nell'ipotesi bassa ed al 6,4% in quella alta. Per contro è prevista una riduzione del peso dei consumi energetici del comparto estrattivo e, limitatamente allo scenario basso, delle costruzioni e delle "altre industrie manifatturiere".

7.5 - Previsioni dei consumi energetici nel settore "Residenziale"

Le variabili guida per la formulazione delle previsioni dei consumi energetici nel settore residenziale sono i consumi interni delle famiglie e le rispettive intensità energetiche.

Dal 1995 al 1999 i consumi interni delle famiglie, in Calabria, sono aumentati ad un tasso medio annuo di circa il 2,2%, mentre l'intensità energetica del residenziale è diminuita in media annua dell'1,6% passando da 11,4 a 10,7 tep/mlt di lire '95.

I consumi energetici del settore, nel periodo 1990 – 1999, sono aumentati in media annua dell'1,9% a causa del forte incremento rilevato negli impieghi del gas naturale (+6,8% m.a.), dei combustibili solidi (+7,3% m.a.) ed, anche se in misura minore, dell'energia elettrica (+1,5% m.a.), mentre i prodotti petroliferi registrano una flessione del 3% m.a..

Sulla base degli andamenti ipotizzati dei consumi interni delle famiglie e dell'intensità energetica, i consumi energetici dovrebbero aumentare, nel periodo 1999 - 2010, da 348 ktep a circa 388 ktep, ad un tasso medio annuo dell'1% nello scenario basso, ovvero a 432 ktep, ad un tasso medio annuo del 2% nello scenario alto (v. Tab. 7.6).

A livello di singole fonti si prevede una ulteriore espansione sia dei consumi di combustibili gassosi sia dei consumi di energia elettrica. Nell'ipotesi bassa i consumi di combustibili gassosi e di energia elettrica dovrebbero aumentare, rispettivamente, ad un tasso medio annuo dell'1,2% e dell'1,5%, mentre nell'ipotesi alta i consumi di combustibili gassosi e quelli di energia elettrica dovrebbero aumentare del 2,5% m.a.. Nel 2010 i consumi di combustibili gassosi dovrebbero rappresentare, in entrambi gli scenari, il 31% circa del totale dei consumi energetici settoriali mentre quelli di energia elettrica il 51% circa del totale.

Tab. 7.6 – Regione Calabria: ipotesi sull'andamento degli indicatori e previsioni dei consumi energetici al 2010 nel settore "Residenziale" - tep e %

	1999	IPOTESI BASSA		IPOTESI ALTA	
		2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
Intensità energetica (tep/mlrd di lire)	10,7	11,3	0,5	11,9	1,0
Consumi finali interni (mlrd di lire '95)	32.493,7	34.328	0,5	36.255	1,0
Consumi energetici (tep)	348.077	387.740	1,0	432.310	2,0
• Combustibili solidi (tep)	12.839	14.330	1,0	15.125	1,5
• Combustibili liquidi (tep)	62.055	55.560	- 1,0	58.725	- 0,5
• Combustibili gassosi (tep)	104.778	119.470	1,2	137.480	2,5
• Energia elettrica (tep)	168.405	198.380	1,5	220.980	2,5

Si prevede, inoltre, per i consumi di combustibili liquidi un ulteriore lieve decremento (- 1% m.a. nell'ipotesi bassa, - 0,5% m.a. nell'ipotesi alta), mentre i consumi di combustibili solidi dovrebbero proseguire nel loro trend di crescita, passando da 12,8 ktep del 1999 a 14,3 ktep nel 2010 nell'ipotesi bassa, ovvero a 15,1 ktep nell'ipotesi alta.

7.6 - Previsioni dei consumi energetici nel settore “Terziario” e nel settore della “Pubblica Amministrazione”

Come per il settore agricolo e quello industriale, anche per il terziario gli andamenti futuri del valore aggiunto e dell'intensità energetica rappresentano il parametro di riferimento per le previsioni dei consumi energetici del settore al 2010.

Dal 1995 al 1999 sia il valore aggiunto sia l'intensità energetica del settore terziario hanno subito un significativo incremento: in particolare, il valore aggiunto è aumentato ad un tasso medio annuo del 2,3%, mentre l'intensità energetica è aumentata del 5,6% m.a. passando da 5,8 a 7,2 tep/mld lire '95.

Data l'importanza di questo settore nell'economia regionale e l'andamento fatto registrare dalle variabili energetiche ed economiche, si ipotizza per il 2010 un ulteriore aumento ma, soprattutto per l'intensità energetica, a dei tassi medi annui decisamente inferiori a quelli registrati dal 1995 al 1999. Nell'ipotesi bassa il valore aggiunto del settore dovrebbe aumentare, pertanto, del 2% m.a. e l'intensità energetica dello 0,5% m.a., mentre nell'ipotesi alta il valore aggiunto dovrebbe aumentare ad un tasso medio annuo del 3% e l'intensità energetica ad un tasso medio annuo dello 0,7%.

Gli andamenti descritti del valore aggiunto e dell'intensità energetica portano ad una previsione di espansione dei consumi energetici del settore per il 2010 del 2,5% m.a. nell'ipotesi bassa e del 3,7% m.a. nell'ipotesi alta. Di conseguenza, nel primo caso i consumi passerebbero da 134 ktep a 176 ktep mentre nel secondo passerebbero a 199 ktep (v. Tab. 7.7).

Tab. 7.7 – Regione Calabria: ipotesi sull'andamento degli indicatori e previsioni dei consumi energetici al 2010 nel settore “Terziario” - tep e %

	1999	IPOTESI BASSA		IPOTESI ALTA	
		2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
Valore aggiunto (mld lire 1995)	18.560	23.080	2,0	25.695	3,0
Intensità energetica (tep/mld lire)	7,2	7,6	0,5	7,8	0,7
Consumo energetico per addetto (tep/addetto)	<i>0,62</i>	<i>0,76</i>	<i>1,9</i>	<i>0,81</i>	<i>2,5</i>

Consumi energetici (tep)	134.102	175.760	2,5	199.285	3,7
• Combustibili liquidi (tep)	8.247	6.600	- 2,0	7.380	- 1,0
• Combustibili gassosi (tep)	51.732(*)	60.940	1,5	71.610	3,0
• Energia elettrica (tep)	74.123	108.220	3,5	120.295	4,5

(*) comprende i consumi di gas naturale della P.A..

A livello di singole fonti si prevede un forte incremento sia dei consumi di combustibili gassosi sia dei consumi di energia elettrica. I primi dovrebbero arrivare nel 2010 a sfiorare i 61 ktep nell'ipotesi bassa (+1,5% m.a.) ed i 72 ktep nell'ipotesi alta (+3% m.a.), mentre i consumi di energia elettrica dovrebbero passare dai circa 74 ktep del 1999 ad oltre 108 ktep nell'ipotesi bassa (+3,5% m.a.) ed a 120 ktep nell'ipotesi alta (+4,5% m.a.). I consumi di combustibili liquidi, ridottisi di un terzo dal 1990 al 1999, si prevedono in ulteriore calo: - 2% m.a. nell'ipotesi bassa e - 1% m.a. nell'ipotesi alta.

E' prevista, pertanto, una progressiva espansione del settore terziario regionale, che dovrebbe consentire di raggiungere livelli di sviluppo vicini alla media nazionale. In particolare, in Calabria, i maggiori contributi dovrebbero provenire dalle attività legate al turismo, che registrano infatti, dal 1995 al 1999 un significativo incremento nel numero degli occupati (+3% m.a. nella sola attività alberghiera e ristorativa). Pertanto, accanto agli incrementi previsti nel valore aggiunto settoriale e conseguentemente nei consumi energetici, si dovrebbe manifestare anche un miglioramento della situazione occupazionale.

Le unità di lavoro totali del settore terziario nella Regione sono aumentati dal 1995 al 1999 ad un tasso medio annuo dell'1,4%, anche se nel 1999 è stata rilevata una riduzione rispetto all'anno precedente dovuta ad una flessione degli occupati nel commercio, mentre i consumi specifici per unità di lavoro del settore sono aumentati del 6,6% m.a. nel quadriennio di riferimento.

Per il 2010 sono ipotizzabili incrementi più contenuti che dovrebbero portare, insieme al previsto incremento dei consumi energetici, ad un aumento del consumo unitario dell'1,9% nell'ipotesi bassa e del 2,5% in quella alta.

Per il settore della Pubblica Amministrazione, non essendo possibile applicare il modello logico di previsione utilizzato per l'agricoltura, l'industria ed il terziario, verranno formulate

direttamente delle ipotesi sull'andamento dei consumi energetici nel periodo 1999 - 2010, tenendo conto del trend registrato nel periodo 1990 - 1999.

I consumi energetici del settore dal 1990 al 1999 sono passati dai circa 50 ktep del 1990 a poco più di 57 ktep nel 1999, con un aumento dell'1,4% m.a. Tenuto conto del fatto che una leggera diminuzione dei consumi energetici del settore si è verificata solo nel biennio 1992 - 1993 mentre nell'ultimo periodo si è verificata una decisa tendenza all'aumento, si prevede per il 2010 un ulteriore significativo aumento degli stessi. Nell'ipotesi bassa dovrebbero passare dai 57 ktep del 1999 ad oltre 75 ktep con un incremento del 2,5% m.a. mentre nell'ipotesi alta dovrebbero arrivare ad oltre 84 ktep ad un tasso medio annuo del 3,6% (v. Tab. 7.8).

A livello di singole fonti si è registrata, nel periodo 1990-1999, una forte riduzione dell'impiego di combustibili liquidi, il cui consumo è diminuito di circa il 9% m.a. ed un contemporaneo aumento dell'impiego di energia elettrica, il cui consumo medio annuo nel settore è aumentato del 3,8%. Si prevede, pertanto, che il processo di sostituzione tra le fonti in atto proseguirà anche nei prossimi anni, sia pure con tassi medi annui inferiori a quelli registrati nel periodo precedente.

Tab. 7.8 – Regione Calabria: previsioni al 2010 sull'andamento dei consumi energetici nel settore della “Pubblica Amministrazione” - tep e %

	1999	IPOTESI BASSA		IPOTESI ALTA	
		2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
Consumi Energetici _(tep)	57.176	75.105	2,5	84.125	3,6
• Combustibili liquidi _(tep)	6.049	4.325	- 3,0	5.415	- 1,0
• Energia elettrica _(tep)	51.127	70.780	3,0	78.710	4,0

In particolare, nell'ipotesi bassa i consumi di combustibili liquidi dovrebbero diminuire ad tasso medio annuo del 3%, attestandosi intorno ad un valore pari a circa 4 ktep e quelli di

energia elettrica dovrebbero aumentare ad un tasso medio annuo del 3% raggiungendo i 71 ktep, mentre nell'ipotesi alta i consumi di combustibili liquidi dovrebbero diminuire dell'1% m.a., portandosi così intorno ad un valore di circa 5,4 ktep, e quelli di energia elettrica dovrebbero aumentare del 4% m.a. raggiungendo i 79 ktep. Si ricorda, infine, che i consumi di gas naturale di questo settore vengono accorpati a quelli del settore terziario, per la difficoltà di valutarli separatamente.

7.7 - Previsione dei consumi energetici nel settore "Trasporti"

Nel formulare le previsioni sull'andamento dei consumi energetici nel settore dei trasporti si prenderanno come punti di riferimento le dinamiche dell'intensità energetica e del PIL regionale.

Dal 1995 al 1999 l'intensità energetica del settore è passata dai 23,6 tep/mld di lire '95 del 1995 ai 23,8 tep/mld di lire '95, con un incremento medio annuo dello 0,2%. Per il periodo 1999 - 2010 le ipotesi che verranno formulate, seguendo le indicazioni di previsione sui consumi medi nazionali fornite dall'Unione Petrolifera, non confermano il trend registrato. Infatti, nell'ipotesi bassa per l'intensità energetica del settore si ipotizza una contrazione dello 0,3% m.a., mentre nello scenario alto dello 0,1%. In queste ipotesi l'intensità energetica del settore dovrebbe raggiungere, nello scenario alto, i 23 tep/mld di lire '95 e, nello scenario alto, i 23,5 tep/mld di lire '95.

Tab. 7.9 – Regione Calabria: ipotesi sull'andamento degli indicatori e previsioni dei consumi energetici al 2010 nel settore "Trasporti" – tep e %

	1999	IPOTESI BASSA		IPOTESI ALTA	
		2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
Intensità energetica (tep/mld lire)	23,8	23,0	- 0,3	23,5	- 0,1
Consumi energetici (tep)	994.047	1.085.680	0,8	1.171.860	1,5
▪ Combustibili liquidi (tep)	974.439	1.063.800	0,8	1.148.000	1,5
▪ Energia elettrica (tep)	19.608	21.880	1,0	23.860	1,8

Date le ipotesi di aumento del PIL regionale formulate nel § 7.2, i consumi totali del

settore, passati dal 1990 al 1999 da 873 ktep a 994 ktep, si prevedono in ulteriore espansione. Nell'ipotesi bassa dovrebbero aumentare ad un tasso medio annuo dello 0,8% raggiungendo così i 1.086 ktep, mentre nell'ipotesi alta dovrebbero far registrare un incremento dell'1,5% m.a. attestandosi intorno ad un valore di 1.172 ktep. Il più consistente incremento dei consumi dovrebbe riguardare l'energia elettrica, il cui consumo dovrebbe passare, nell'ipotesi bassa, da meno di 20 ktep del 1999 a circa 22 ktep nel 2010 ad un tasso medio annuo dell'1% ovvero, nell'ipotesi alta, a circa 24 ktep ad un tasso medio annuo dell'1,8%. Un poco più contenuto dovrebbe risultare l'aumento dei consumi di combustibili liquidi (+0,8% m.a. nell'ipotesi bassa, +1,5% m.a. nell'ipotesi alta), in perfetta coerenza con gli incrementi previsti per i consumi totali. I consumi di combustibili liquidi, infatti, rappresentano circa il 98% dei consumi complessivi del settore. Il tasso di incremento medio annuo previsto al 2010 per i consumi complessivi risulta, inoltre, in linea con il tasso medio annuo di incremento registrato nel periodo 1990 - 1999 (+1,4% m.a.).

Tenuto conto del trend registrato nel periodo 1990 - 1999 possono essere formulate anche delle previsioni sulle possibili dinamiche dei consumi energetici in questo settore per modalità di trasporto. Come mostra la tabella 125, sono previsti incrementi dei consumi energetici per tutte le modalità di trasporto, anche se le variazioni percentuali più significative sono attribuibili al settore del trasporto aereo che, nel periodo 1990 - 1999, ha visto incrementare i propri consumi dell'8% m.a..

Tab. 7.10 – Regione Calabria: previsioni al 2010 sull'andamento dei consumi energetici nel settore dei Trasporti per modalità di trasporto – tep e %					
		IIPOTESI BASSA		IIPOTESI ALTA	
	1999	2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.
Consumi energetici totali (tep)	994.047	1.085.680	0,8	1.171.860	1,5
• Trasporti ferroviari (tep)	31.665	33.498	0,5	35.716	1,1
• Trasporti stradali (tep)	935.522	1.021.222	0,8	1.102.000	1,5
• Trasporti aerei (tep)	21.261	25.045	1,5	27.897	2,5
• Trasporti navali (tep)	5.599	5.915	0,5	6.247	1,0

Nello scenario basso i consumi per trasporti stradali dovrebbero aumentare ad un tasso medio annuo dello 0,8%, quelli per trasporti ferroviari ad un tasso medio annuo dello 0,5%, i consumi per trasporti aerei ad un tasso medio annuo dell'1,5% e quelli navali ad un tasso dello 0,5% m.a.. Nello scenario alto i consumi per trasporti stradali, quelli per trasporti ferroviari e quelli per trasporti navali dovrebbero subire un incremento pari rispettivamente all'1,5% m.a., all'1,1% m.a. ed all'1% m.a., mentre i trasporti aerei dovrebbero aumentare ad un tasso annuo più sostenuto (2,5%).

In entrambe le ipotesi (bassa e alta) i consumi per trasporti stradali dovrebbero continuare ad assorbire oltre il 94% dei consumi totali del settore, mentre i consumi per trasporti ferroviari circa il 3% del totale.

7.8 - Previsioni sull'andamento complessivo dei consumi energetici finali in Calabria

Una volta analizzati i possibili andamenti dei consumi energetici nei singoli settori d'impiego si possono delineare gli andamenti dei consumi energetici complessivi regionali sia nello scenario basso che in quello alto.

Come risulta evidente dalle tabelle 7.11 e 7.12 e dalle figure 7.1 e 7.2, si dovrebbe verificare un aumento dei consumi energetici complessivi in entrambi gli scenari: nell'ipotesi bassa dovrebbero passare dai 1.880 ktep del 1999 a 2.078 ktep nel 2010, ad un tasso medio annuo dello 0,9%, mentre nell'ipotesi alta dovrebbero raggiungere i 2.275 ktep ad un tasso medio annuo dell'1,8%. In entrambi gli scenari, il contributo percentuale maggiore all'incremento dei consumi energetici complessivi proviene dal settore terziario (P.A. compresa) e dal settore residenziale, mentre il settore dei trasporti risulta ancora quello a maggiore consumo assoluto (oltre il 50% del totale regionale).

Tenuto conto delle dinamiche dei consumi energetici totali e delle ipotesi di aumento del PIL regionale delineate nel paragrafo 8.2, è possibile effettuare anche una valutazione dell'andamento dell'intensità energetica dei consumi finali di energia rispetto al PIL, al 2010.

Nell'ipotesi bassa, un tasso di incremento medio annuo dell'1,1% porterebbe il PIL della Calabria ad attestarsi intorno ad un valore di circa 47.171 mld di lire. Questo comporta che, nel 2010, l'intensità energetica dei consumi finali di energia dovrebbe risultare pari a circa 44

tep/mld di lire '95, valore inferiore a quello registrato nel 1999 pari a 44,9 tep/mld di lire '95 (-0,2% m.a. nel periodo 1999 -2010).

Nell'ipotesi alta, il PIL regionale dovrebbe aumentare ad un tasso medio annuo dell'1,6% m.a. raggiungendo i 49.802 mld di lire. Dato il previsto incremento dei consumi energetici dell'1,8% m.a., si dovrebbe registrare, nel 2010, un'intensità energetica di circa 45,7 tep/mld di lire '95.

L'analisi delle previsioni dei consumi per tipologia di fonti mostra un incremento per tutte le tipologie in entrambi gli scenari. I combustibili solidi dovrebbero aumentare, ad un tasso medio annuo dello 0,1% nell'ipotesi bassa e dello 0,6% in quella alta. L'aumento dei consumi di combustibili liquidi è previsto ad un tasso medio annuo dello 0,4% nell'ipotesi bassa e dell'1,1% nell'ipotesi alta. Tale incremento è imputabile principalmente all'aumento dei consumi di questa tipologia nel settore dei trasporti; tale settore dovrebbe, infatti, assorbire, nel 2010, oltre l'80% dei consumi di combustibili liquidi della Regione.

I consumi di combustibili gassosi dovrebbero subire un aumento dell'1,2% m.a. nell'ipotesi bassa, passando da 236 ktep del 1999 a 270 ktep nel 2010, ovvero, nell'ipotesi alta, a 308 ktep, ad un tasso del 2,5% m.a.. Per quanto riguarda, i consumi di energia elettrica si prevede per il periodo 1999 - 2010 un aumento ad un tasso medio annuo del 2,2% nello scenario basso ovvero ad un tasso medio annuo del 3,3% nello scenario alto: nel primo caso i consumi si attesterebbero intorno ai 484 ktep mentre nella seconda ipotesi a 543 ktep.

TAB. 7.11 – REGIONE CALABRIA: PREVISIONE DEI CONSUMI FINALI DI ENERGIA AL 2010 PER BASSA)

	Agricoltura e pesca		Industria		Residenziale		Terziario e P.A.		Tra
	2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1998-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010
Combustibili solidi (tep)			9.760	- 1,0	14.330	1,0			
Combustibili liquidi (tep)	47.250	- 1,0	122.000	- 1,0	55.560	- 1,0	10.925	- 2,4	1.063.800
Combustibili gassosi (tep)	6.164	2,0	83.300	1,0	119.470	1,2	60.940	1,5	
Energia elettrica (tep)	11.252	0,6	73.610	2,5	198.380	1,5	179.000	3,3	21.880

TOTALE (tep)	64.666	- 0,5	288.670	0,3	387.740	1,0	250.865	2,5	1.085.680
---------------------	--------	-------	---------	-----	---------	-----	---------	-----	-----------

Nota: Per l'arrotondamento automatico in ktep, non sempre le somme coincidono all'unità con i totali riportati.

TAB. 7.12 – REGIONE CALABRIA: PREVISIONE DEI CONSUMI FINALI DI ENERGIA AL 2010 PER ALTA)

	Agricoltura e pesca		Industria		Residenziale		Terziario e P.A.		Tra
	2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010	1999-2010 Δ% m.a.	2010
Combustibili solidi (tep)			10.315	- 0,5	15.125	1,5			
Combustibili liquidi (tep)	49.970	- 0,5	128.980	- 0,5	58.725	- 0,5	12.795	- 1,0	1.148.000
Combustibili gassosi (tep)	6.862	3,0	92.800	2,0	137.480	2,5	71.610	3,0	
Energia elettrica (tep)	12.410	1,5	86.370	4,0	220.980	2,5	199.005	4,3	23.860
TOTALE (tep)	69.242	0,1	318.465	1,2	432.310	2,0	283.410	3,6	1.171.860

Nota: Per l'arrotondamento automatico in ktep, non sempre le somme coincidono all'unità con i totali riportati

Fig. 7.1 – Regione Calabria: consumi energetici finali e previsioni al 2010 nei due scenari, per tipologia di fonte - ktep

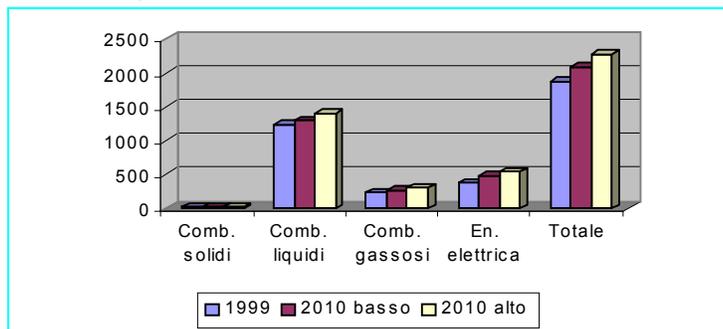
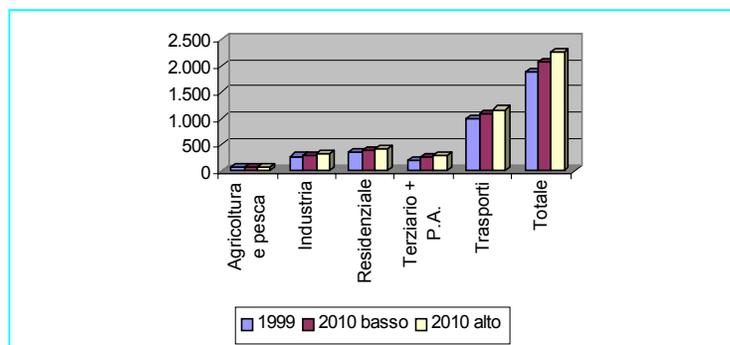


Fig. 7.2 – Regione Calabria: consumi energetici finali e previsioni al 2010 nei due scenari, per

settore - ktep



Capitolo 8 - Il Sistema Elettrico Regionale

8.1 - La domanda di energia elettrica.

8.1.1 - Il quadro economico di riferimento.

L'andamento dei consumi di energia elettrica regionali è essenzialmente correlato alla evoluzione delle attività produttive e del reddito disponibile per le famiglie nella regione.

La dinamica di incremento delle attività produttive in Calabria - particolarmente vivace negli anni '60 e '70 (crescita del valore aggiunto prodotto nella regione nel periodo 1963-1983 di 1,8 volte con tendenza al contenimento del divario fra i corrispondenti indicatori nazionale e regionale per abitante dal 54% al 64%) - a partire dalla seconda metà degli anni '80 è stata caratterizzata da una fase di progressivo rallentamento che perdura tuttora; incominciano, tuttavia ad apparire segnali premonitori di una nuova fase di possibile accelerazione.

Al di là del dibattito storico ed economico sugli errori commessi nella politica di sviluppo della regione, l'analisi delle principali variabili economiche mostra chiaramente una fase di sviluppo economico e sociale, durata dall'inizio degli anni '60 alla metà degli anni '80, senza precedenti dall'Unità d'Italia, anche se insufficiente a risolvere i problemi occupazionali, e caratterizzata da vigorosi incrementi del valore aggiunto prodotto nel settore industriale ed in quello terziario nonché da una significativa crescita del potere di acquisto delle famiglie e, per contro, da un incremento assai contenuto del valore aggiunto in agricoltura.

Tale evoluzione è stato l'effetto complessivo derivato da varie componenti.

Infatti rilevanti investimenti pubblici sono stati indirizzati verso lo sviluppo delle comunicazioni sia interne che interregionali; nello stesso tempo si sono costruite le prime infrastrutture necessarie ad una attività economica moderna e ad un adeguato livello sociale della popolazione.

Parallelamente alla esecuzione di massicce opere pubbliche si stimolavano con incentivi nuove iniziative nei vari settori delle attività produttive : nell'agricoltura, per opere di bonifica, per lo sviluppo dell'irrigazione, per i miglioramenti fondiari e per l'elettrificazione rurale; nell'industria, per la costruzione di nuovi impianti nel settore chimico, metallurgico, tessile, dei minerali non metalliferi ed alimentare nonché per l'ampliamento di iniziative esistenti; nel settore terziario per lo sviluppo delle attività turistiche, dei servizi vendibili nonché per la modernizzazione della rete distributiva commerciale.

A partire dalla seconda metà degli anni '80 la riduzione dei flussi di spesa pubblica - da porre in relazione al completamento delle reti di servizio e delle infrastrutture essenziali ed alle ridotte disponibilità finanziarie - ed il processo di ristrutturazione del sistema industriale nazionale (che ha pesantemente coinvolto gli insediamenti produttivi della regione operanti nei settore di base che producevano beni intermedi) hanno determinato una significativa decelerazione della dinamica di crescita dell'economia regionale

8.1.2 - L'evoluzione della domanda di energia elettrica.

Lo sviluppo delle attività produttive e l'accresciuto livello di vita della popolazione hanno determinato un rilevante aumento dei fabbisogni di energia elettrica negli anni '60, '70 e durante la prima metà degli anni '80; per contro la decelerazione del processo di sviluppo economico, a partire dalla seconda metà

Tab. 8.1 Consumi di Energia Elettrica in Calabria ed in Italia dal 1963 al 2000 (GWh)

ANNO	CALABRIA	ITALIA
1963	756	62.769
1964	862	67.073
1965	928	72.515
1966	1.002	78.881
1967	1.169	85.412
1968	1.305	92.139
1969	1.359	98.271
1970	1.515	105.637
1971	1.584	109.933
1972	1.750	117.279
1973	1.882	125.829
1974	2.083	130.962
1975	2.091	128.639
1976	2.360	141.122
1977	2.426	146.185
1978	2.527	151.955
1979	2.693	160.012
1980	2.775	163.645
1981	2.825	162.798
1982	3.081	164.952
1983	3.082	164.302
1984	3.346	173.441
1985	3.451	177.509
1986	3.572	183.030
1987	3.732	192.622
1988	3.896	202.453
1989	4.123	211.322
1990	4.290	218.700
1991	4.449	223.619
1992	4.486	228.008
1993	4.373	228.906
1994	4.432	236.497
1995	4.478	243.408
1996	4.522	245.954
1997	4.611	253.674
1998	4.679	260.809
1999	4.475	267.284
2000	4.582	279.320

Fonte: ENEL-GRTN

Tab. 8.2 – Consumi di energia elettrica per i principali settori di Clientela

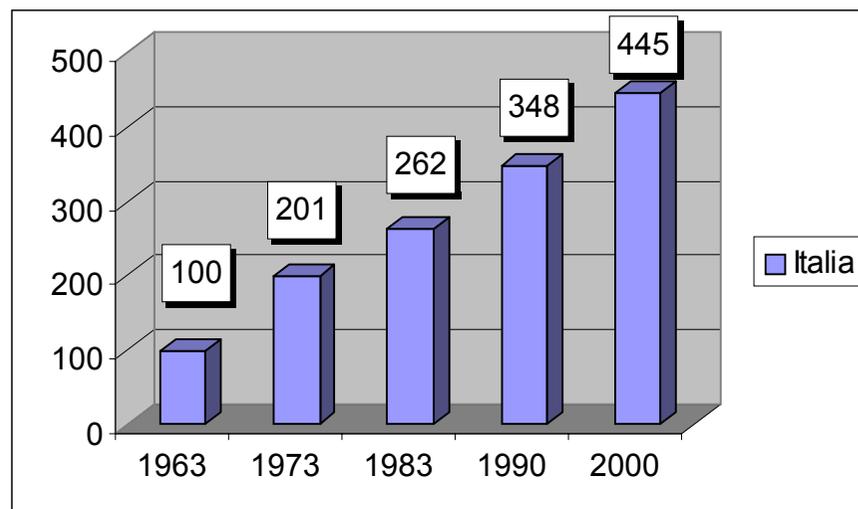
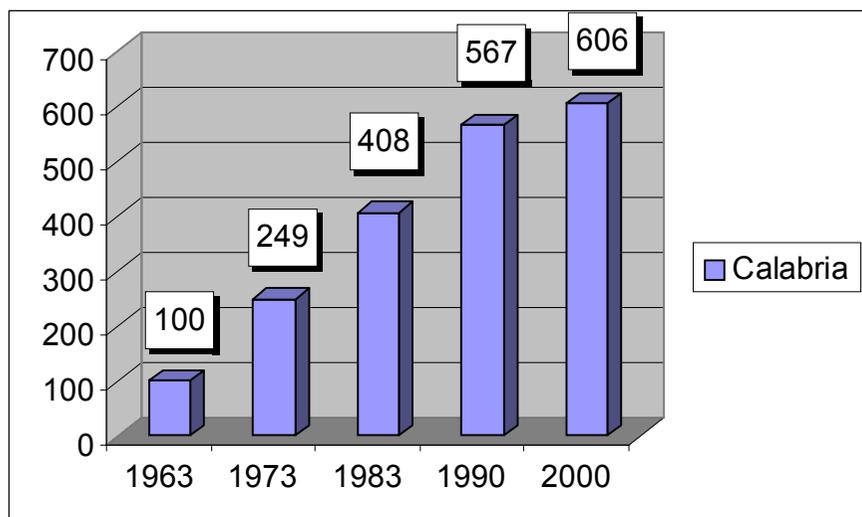
SETTORE	REGIONE CALABRIA										ITALIA									
	1963		1973		1983		1990		2000		1963		1973		1983		1990		2000	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Agricoltura	10	1,3	26	1,4	66	2,1	116	2,7	129	2,8	578	0,9	1.309	1,0	3.062	1,9	4.228	1,9	4.907	1,8
Industria	378	50,0	898	47,7	1.097	35,6	1.465	34,1	1.039	22,7	43.202	68,8	79.921	63,5	90.207	54,9	119.505	54,6	148.198	53,1
Usi Domestici	167	22,1	551	29,3	1.158	37,6	1.717	40,0	1.917	41,8	9.429	15,0	25.750	20,5	41.032	25,0	52.730	24,1	61.112	21,9
Servizi	201	26,6	407	21,6	761	24,7	992	23,1	1.497	32,7	9.560	15,2	18.849	15,0	30.001	18,3	42.237	19,3	65.109	23,3
Totale consumi	756		1.882		3.082		4.290		4.582		62.769		125.829		164.302		218.700		279.326	
Consumi + perdite	900		2.158		3.130		5.087		5.420		70.509		137.662		181.682		235.124			

Tab. 8.3 – Consumi totali di energia elettrica in Italia ed in Calabria

AREA TERRITORIALE	CONSUMI (GWh)					TASSO MEDIO ANNUO D'INCREMENTO (%)				
	1963	1973	1983	1990	2000	1973/63	1983/73	1983/63	1990/83	2000/1990
Regione Calabria	756	1.882	3.082	4.290	4.582	9,6	5,1	7,3	4,8	0,6
ITALIA	62.769	125.829	164.302	218.700	279.320	7,2	2,7	4,9	4,2	2,5
(quota % consumi Calabria su Italia)	1,2	1,5	1,9	2,0	1,6					

FIG. 8.1

Indici dei consumi totali di energia elettrica in Calabria ed in Italia negli anni 1963, 1973, 1983, 1990 e 2000
 Base 1963 = 100



degli anni '80 ha determinato anche una riduzione del tasso di crescita dei consumi.

I consumi di energia elettrica in Calabria dal 1963 al 1983 si sono accresciuti di 4,1 volte (vedi Tab. 8.1 , Tab. 8.2 , Tab. 8.3 e Fig. 8.1).

Tale incremento risulta superiore al doppio di quello già ricordato per il valore aggiunto prodotto nella regione (1,8 volte) e, comunque decisamente superiore al valore d'incremento registrato nella media del Paese (2,6 volte) .

Il fenomeno è da ascrivere quasi esclusivamente all'effetto di due fattori: l'aumento nel periodo indicato della quota di produzione industriale ad alta intensità elettrica (beni intermedi) sulla totale produzione industriale della regione e una dinamica dei consumi per usi domestici molto superiore a quella del valore aggiunto complessivo.

Viceversa, nel periodo 1983-2000 il tasso di crescita dei consumi di energia elettrica nella regione - anche a seguito dei processi di ristrutturazione industriale che hanno coinvolto più pesantemente le industrie di base, ed in particolare la chimica- si è ridimensionato, mantenendosi lievemente superiore a quello nazionale per il periodo 1983-1990 e decisamente inferiore (circa un quarto) per il periodo 1990-1998.

8.1.2.1 - L'industria.

La Tabella 4 e la Figura 2 illustrano l'evoluzione dal 1963 al 2000 dei consumi di energia elettrica per usi industriali nella Calabria e a livello nazionale.

I consumi regionali si sono quasi triplicati nel periodo 1963-1983 (con un tasso medio di crescita medio annuo superiore a quello nazionale che ha determinato il raddoppio dei consumi in Italia nello stesso periodo), mentre hanno registrato un significativo decremento del 5% nel periodo 1983-2000; quest'ultimo può essere ulteriormente suddiviso in due archi temporali con andamento contrapposto della dinamica dei consumi: il 1983-1990 caratterizzato da una crescita media annua del 4,2% - sostanzialmente in linea col dato medio nazionale di settore - ed il 1990-1998, caratterizzato da un decremento medio annuo dell'2,6%, in controtendenza rispetto al trend nazionale (caratterizzato da un tasso medio di crescita annuo dell'2,1%) .

La dinamica dei consumi è stata ovviamente influenzata dall'evoluzione della struttura del sistema industriale regionale; nell'immediato dopoguerra e fino all'inizio degli anni '60 l'industria calabrese era caratterizzata dalla presenza di pochissime iniziative di una certa dimensione (ad esempio Pertusola e Montecatini a Crotone) e da imprese artigianali di piccolissime dimensioni, operanti prevalentemente nei settori tradizionali, quali ad esempio il mobilio e le calzature.

La struttura artigianale ha progressivamente subito un consistente ridimensionamento in parallelo al graduale disgregarsi del sistema economico chiuso incentrato sull'agricoltura.

Per contro, a partire dalla prima metà degli anni '60, si è registrata una contenuta crescita delle iniziative medio-grandi.

Parallelamente il settore delle "costruzioni ed opere pubbliche" ha acquisito una importanza sempre più rilevante rispetto ai rimanenti comparti industriali, in relazione alla esecuzione dei programmi di sviluppo delle comunicazioni regionali e delle grandi infrastrutture; il settore ha altresì svolto una consistente attività nel campo dell'edilizia abitativa (riqualificazione immobiliare dei centri urbani e seconde case) e turistica.

Infine la contrazione dei flussi di spesa pubblica connessi con il completamento delle principali opere di infrastrutturazione nella regione e la ristrutturazione del comparto industriale di base (che ha interessato principalmente il settore metallurgico e quello chimico) hanno determinato una battuta di arresto nella crescita del valore aggiunto prodotto dal settore industriale calabrese.

Per quanto attiene la tipologia delle industrie presenti nella regione, sotto il profilo dell'importanza dei corrispondenti consumi elettrici, si possono enucleare quattro gruppi principali di attività. Le industrie metallurgiche, rappresentate quasi esclusivamente dallo stabilimento Pertusola di Crotona - ormai praticamente inattivo -, quelle chimiche, le industrie dei minerali non metalliferi (materiali da costruzione) ed infine l'insieme di tutte le rimanenti industrie, che nel seguito saranno chiamate "altre industrie".

La dinamica dei consumi elettrici nei quattro raggruppamenti di industrie indicati è illustrata nelle Figg. 8.3, 8.4, 8.5, 8.6 e nelle Tabb. 8.5, 8.6, 8.7, 8.8.

I consumi delle "altre industrie", che si presentano come il comparto più vivace, sono aumentati di 4 volte nel periodo 1963-1983 e di quasi 3 volte nel periodo 1983-2000, pur in presenza della pesante flessione del tessile registratasi alla fine degli anni '70 - inizi anni '80, ed hanno mantenuto un trend di crescita costantemente positivo.

Il fenomeno è da ricollegare al graduale consolidamento del tessuto economico e sociale, con l'emergere di una diffusa imprenditorialità che opera prevalentemente nella media e piccola dimensione - sia nell'ambito delle attività industriali che di quelle del terziario - e che ha risentito meno dell'industria manifatturiera dei beni intermedi della necessità di ristrutturazioni e di riallocazione dei processi produttivi.

Nell'ambito industriale la positiva evoluzione dell'impresa a dimensione minore può essere attribuita prevalentemente alle innovazioni tecnologiche che hanno consentito il raggiungimento dell'efficienza produttiva anche per dimensioni di stabilimento relativamente limitate.

Inoltre l'impresa a non grande dimensione ha acquisito nuovi spazi nel contesto produttivo in quanto, oltre ad assolvere funzioni complementari all'attività dell'impresa di maggiori dimensioni e a sfruttare gli interstizi del mercato lasciati liberi dalla produzione di massa derivante dai processi a flusso continuo, si è messa in grado di assolvere funzioni più qualificanti.

Il fenomeno si colloca nel contesto della rinnovata attività produttiva legata all'innovazione di prodotto (nuove proposte di beni) o di processo (revisione dell'organizzazione produttiva) particolarmente adatto alla dimensione piccola e media, ponendo l'impresa minore ad un livello di dignità e di efficienza produttiva almeno pari, se non superiore, a quello delle imprese maggiori.

Per quanto riguarda l'andamento dei consumi elettrici dei restanti aggregati industriali, le industrie metallurgiche, dopo la fase di espansione legata all'ampliamento della produzione dello stabilimento Pertusola di Crotona, hanno pesantemente ridimensionato la domanda di energia elettrica dall'inizio degli anni '80 ai nostri giorni, a seguito della fermata delle linee di produzione dello zinco della stessa Pertusola.

Le industrie dei minerali non metalliferi (materiali da costruzione), dopo il significativo sviluppo del periodo 1963-1983 (con un incremento di quasi 3,5 volte) e dopo una successiva fase di stazionarietà, hanno fatto registrare una flessione dei consumi connessa con l'ultimazione delle grandi opere pubbliche e la crisi del settore dell'edilizia residenziale (contrazione del 15% dal 1983 al 1998) e una successiva crescita del 65% nel biennio 1998-2000.

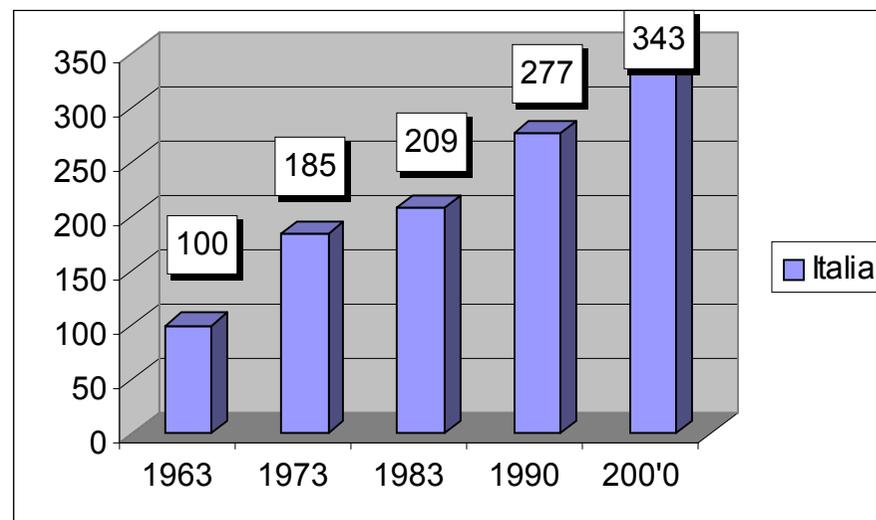
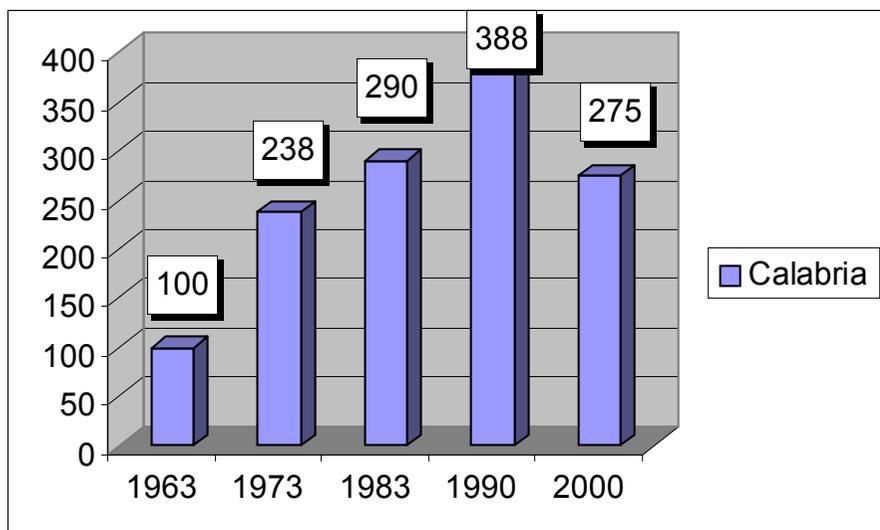
Tab. 8.4 – Consumi totali di energia elettrica nell'Industria in Italia ed in Calabria

AREA TERRITORIALE	CONSUMI (GWh)					TASSO MEDIO ANNUO D'INCREMENTO (%)				
	1963	1973	1983	1990	2000	1973/63	1983/73	1983/63	1990/83	2000/1990
Regione Calabria	378	898	1.097	1.465	1.039	9,0	2	5,5	4,2	-2,6
ITALIA	43.202	79.921	90.207	119.505	148.192	6,3	1,2	3,8	4,1	2,1
(quota % consumi Calabria su Italia)	0,9	1,1	1,2	1,2	0,7					

Fonte Enel-GRTN

FIG. 8.2

Indici dei consumi di energia elettrica nell'Industria in Calabria ed in Italia negli anni 1963, 1973, 1983, 1990 e 2000
 Base 1963 = 100



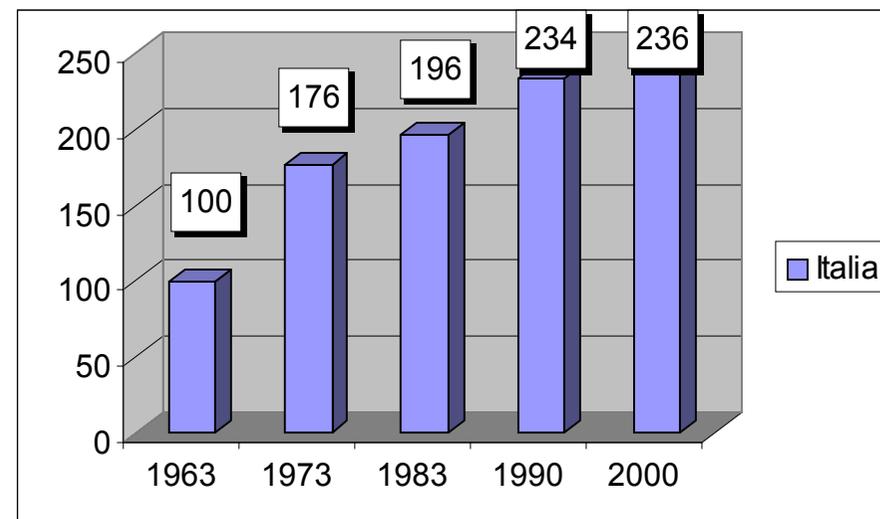
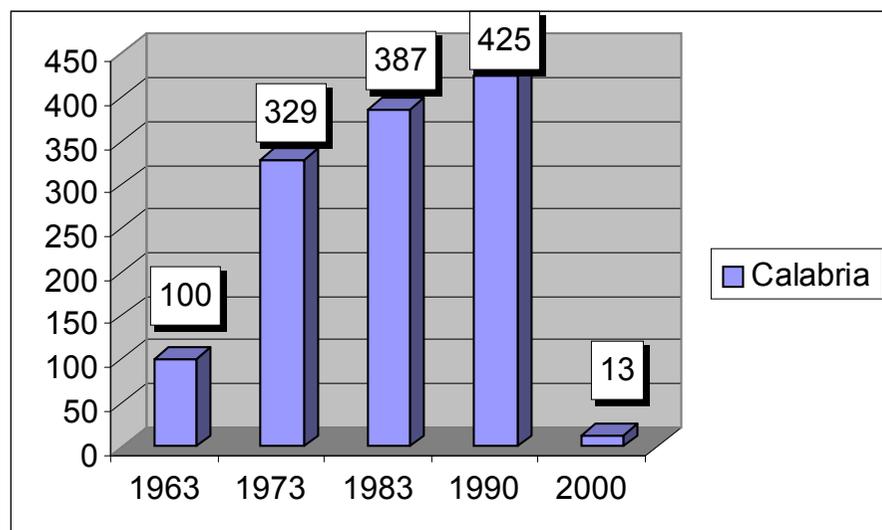
Tab. 8.5 - Consumi totali di energia elettrica delle industrie metallurgiche in Italia e in Calabria

AREA TERRITORIALE	CONSUMI (GWh)					TASSO MEDIO ANNUO D'INCREMENTO (%)				
	1963	1973	1983	1990	2000	1973/63	1983/73	1983/63	1990/83	2000/1990
Regione Calabria	107	352	414	455	14	12,7	1,5	6,9	1,2	-33
ITALIA	10.951	19.321	21.513	25.648	25.872	6,6	1,1	3,8	2,1	0,1
(quota % consumi Calabria su Italia)	1,0	1,8	1,9	1,8						

Fonte:ENEL-GRTN

FIG. 8.3

Indici dei consumi di energia elettrica nelle industrie metallurgiche in Calabria ed in Italia negli anni 1963, 1973, 1983, 1990 e 2000
 Base 1963 = 100



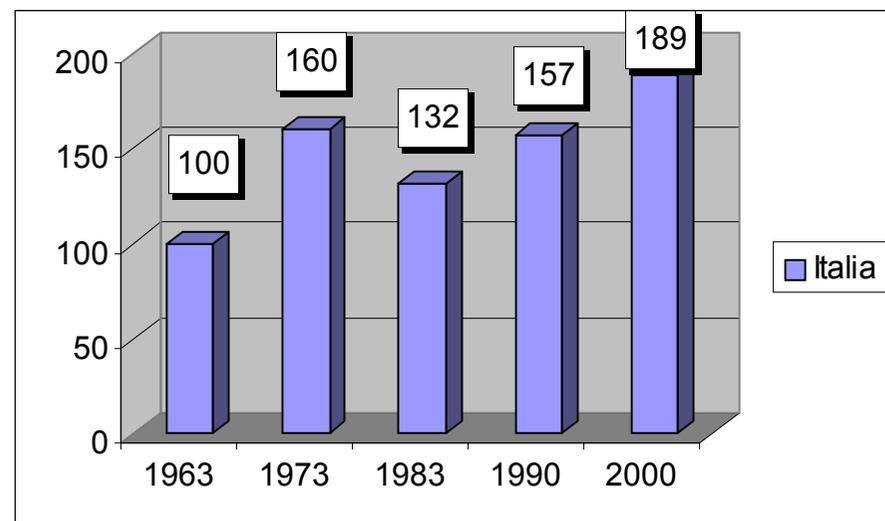
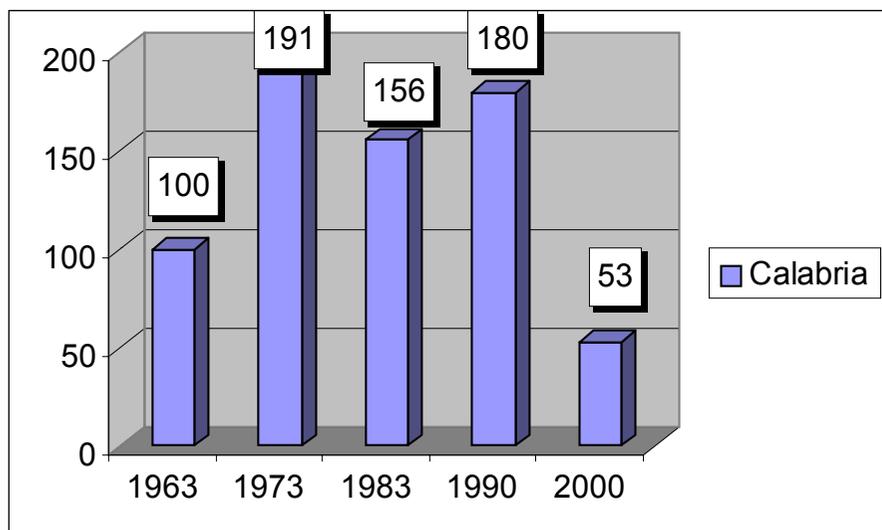
Tab. 8.6 - Consumi totali di energia elettrica nelle industrie chimiche in Italia e in Calabria

AREA TERRITORIALE	CONSUMI (GWh)					TASSO MEDIO ANNUO D'INCREMENTO (%)				
	1963	1973	1983	1990	2000	1973/63	1983/73	1983/63	1990/83	2000/1990
Regione Calabria	146	279	228	263	77	6,7	-2,1	2,3	1,9	-15
ITALIA	11.626	18.657	15.310	18.262	21.946	4,8	-2	1,5	2,1	1,8
(quota % consumi Calabria su Italia)	1,3	1,5	1,5	1,4	0,4					

Fonte: ENEL-GRTN

FIG. 8.4

Indici dei consumi di energia elettrica nelle industrie chimiche in Calabria ed in Italia negli anni 1963, 1973, 1983, 1990 e 2000
Base 1963 = 100



Tab. 8.7 - Consumi totali di energia elettrica delle industrie della lavorazione dei minerali non metalliferi in Italia e in Calabria

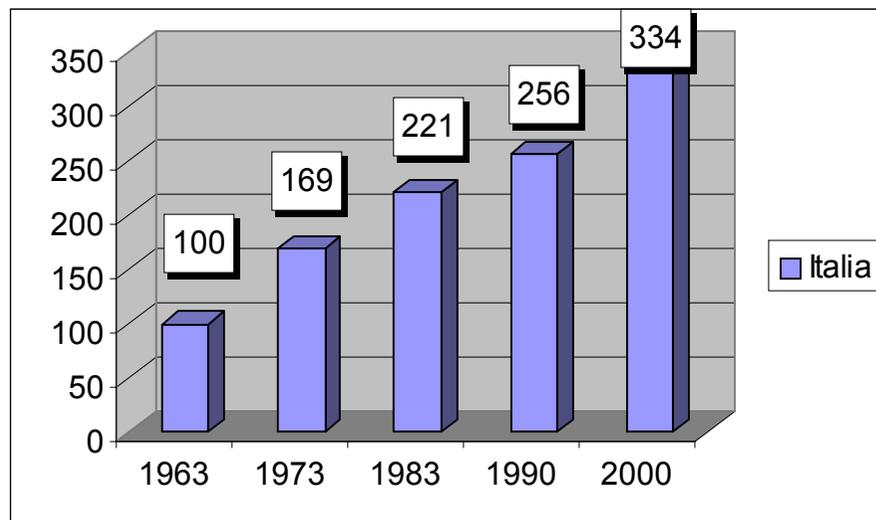
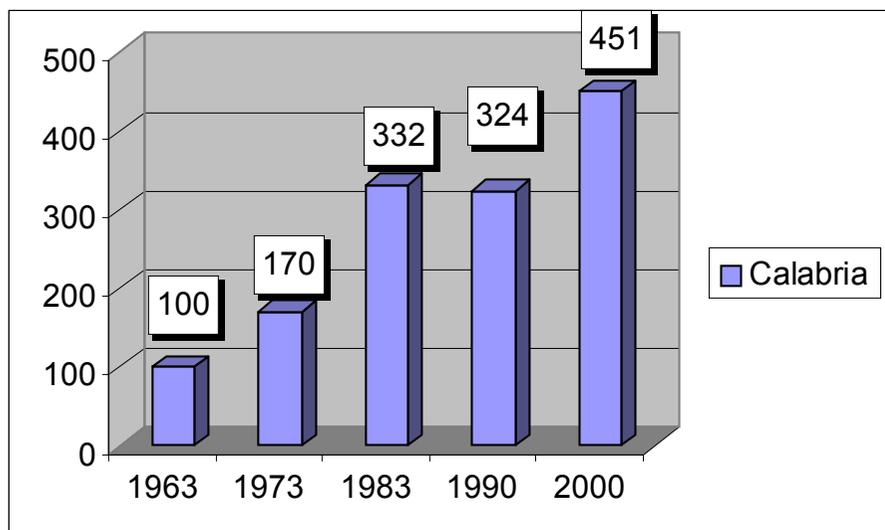
AREA TERRITORIALE	CONSUMI (GWh)					TASSO MEDIO ANNUO D'INCREMENTO (%)				
	1963	1973	1983	1990	2000	1973/63	1983/73	1983/63	1990/83	2000/1990
Regione Calabria	71	120	236	231	320	5,4	7	6,2	-0,3	3,4
ITALIA	4.412	7.471	9.746	11.312	14.744	5,4	2,6	4,1	2,0	2,6
(quota % consumi Calabria su Italia)	1,6	1,6	2,4	2,0	2,2					

Fonte: ENEL-GRTN

FIG. .5

Indici dei consumi di energia elettrica nell'industria della lavorazione dei minerali non metalliferi in Calabria ed in Italia negli anni 1963, 1973, 1983, 1990 e 2000

Base 1963 = 100



Tab. 8.8 - Consumi totali di energia elettrica nelle altre industrie in Italia e in Calabria

AREA TERRITORIALE	CONSUMI (GWh)					TASSO MEDIO ANNUO D'INCREMENTO (%)				
	1963	1973	1983	1990	2000	1973/63	1983/73	1983/63	1990/83	2000/1990
Regione Calabria	54	147	219	516	628	10,6	4,1	7,3	12,6	1,9
ITALIA	17.013	34.472	43.638	64.823	85.630	7,3	2,4	4,8	5,8	2,9
(quota % consumi Calabria su Italia)	0,3	0,4	0,5	0,8	0,7					

Fonte:ENEL-GRTN

FIG. 8.6

Indici dei consumi di energia elettrica nelle altre industrie in Calabria ed in Italia negli anni 1963, 1973, 1983, 1990 e 2000
 Base 1963 = 100

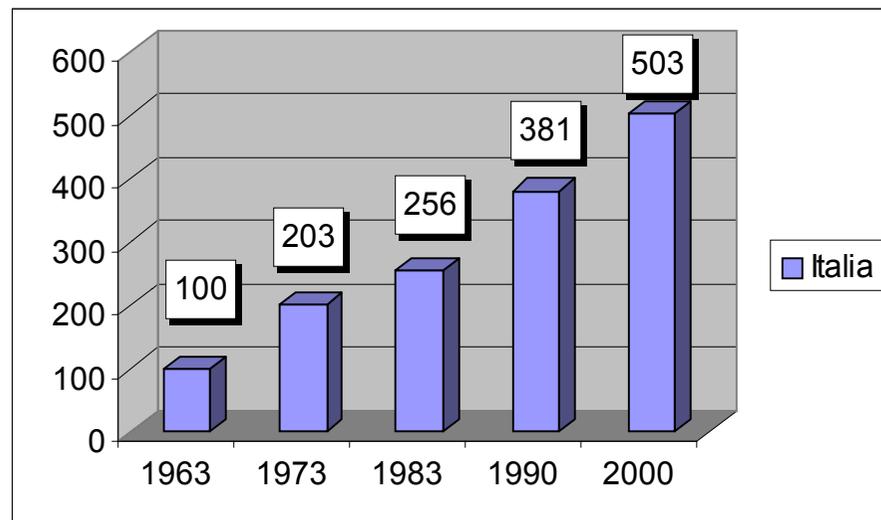
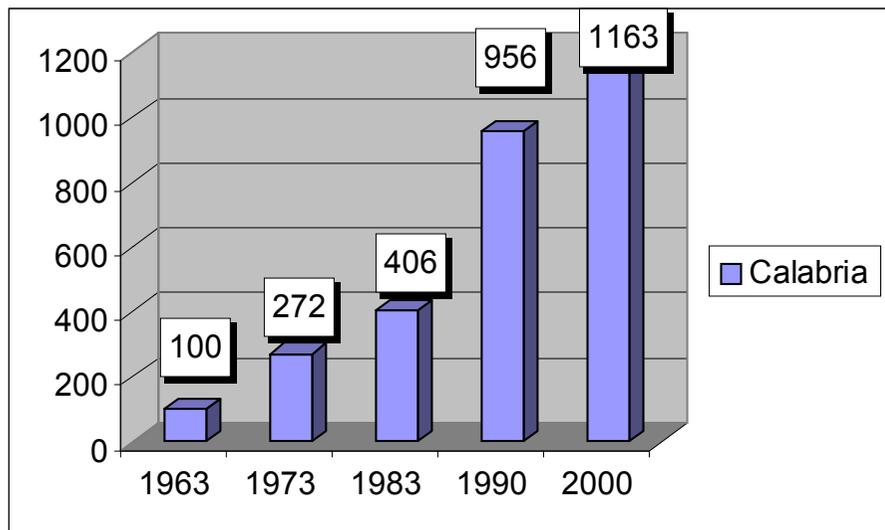


FIG. 8.7a

Struttura percentuale dei consumi di energia elettrica dei principali settori industriali della Calabria rispetto al consumo totale dell'industria nel 1963

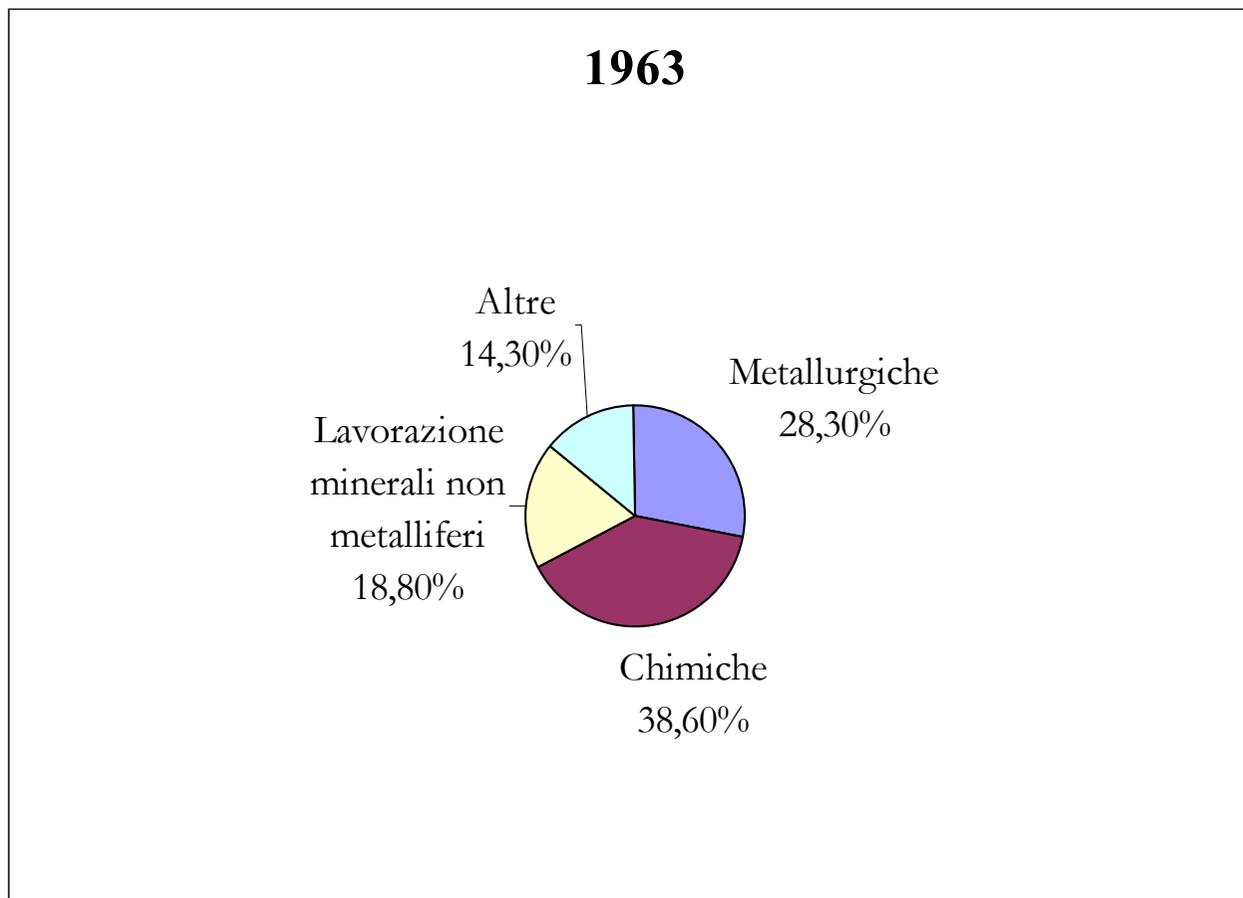


FIG. 8.7b

Struttura percentuale dei consumi di energia elettrica dei principali settori industriali della Calabria rispetto al consumo totale dell'industria nell'anno 1973

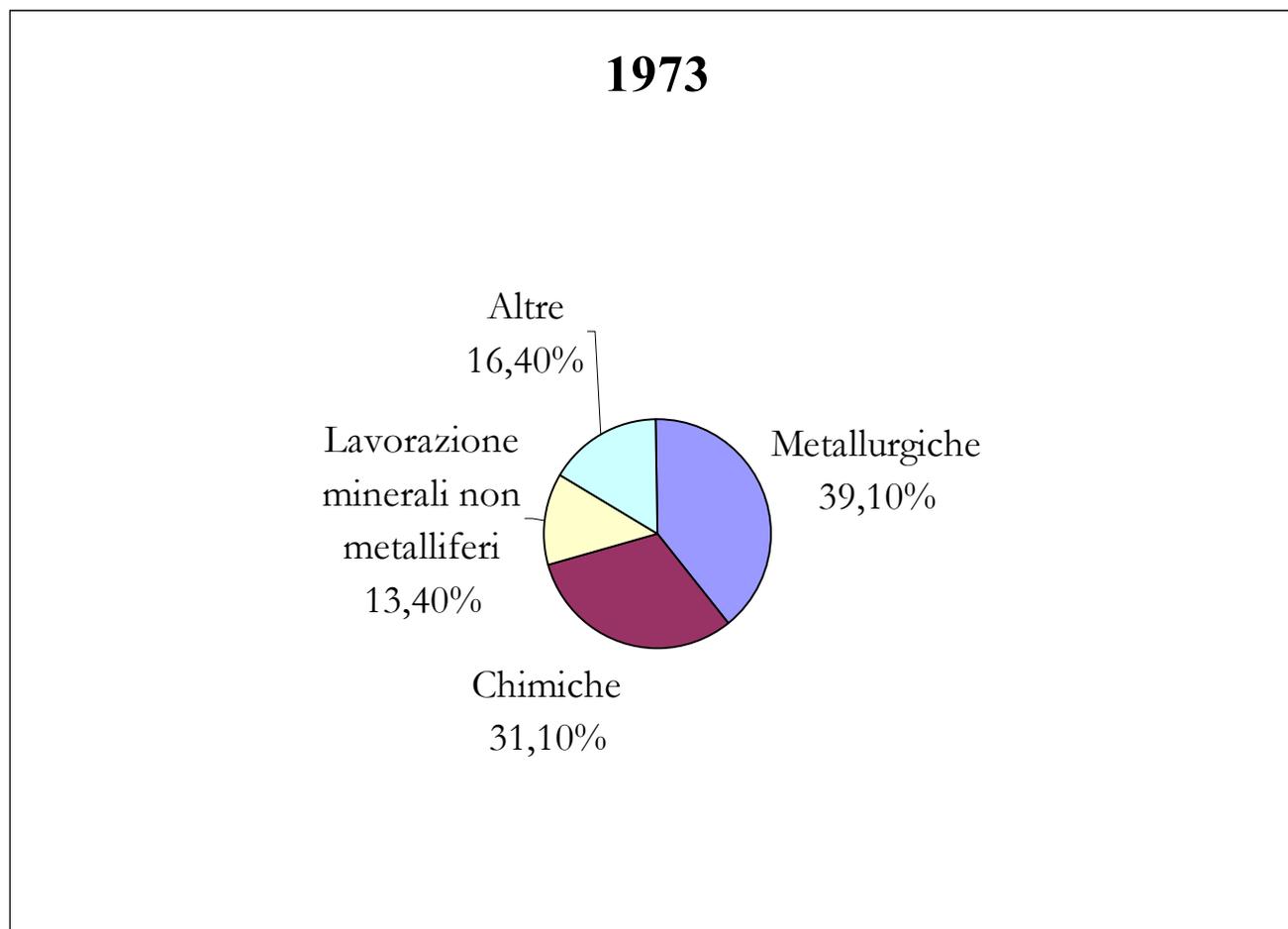


FIG. 8.7c

Struttura percentuale dei consumi di energia elettrica dei principali settori industriali della Calabria rispetto al consumo totale dell'industria nel 1983

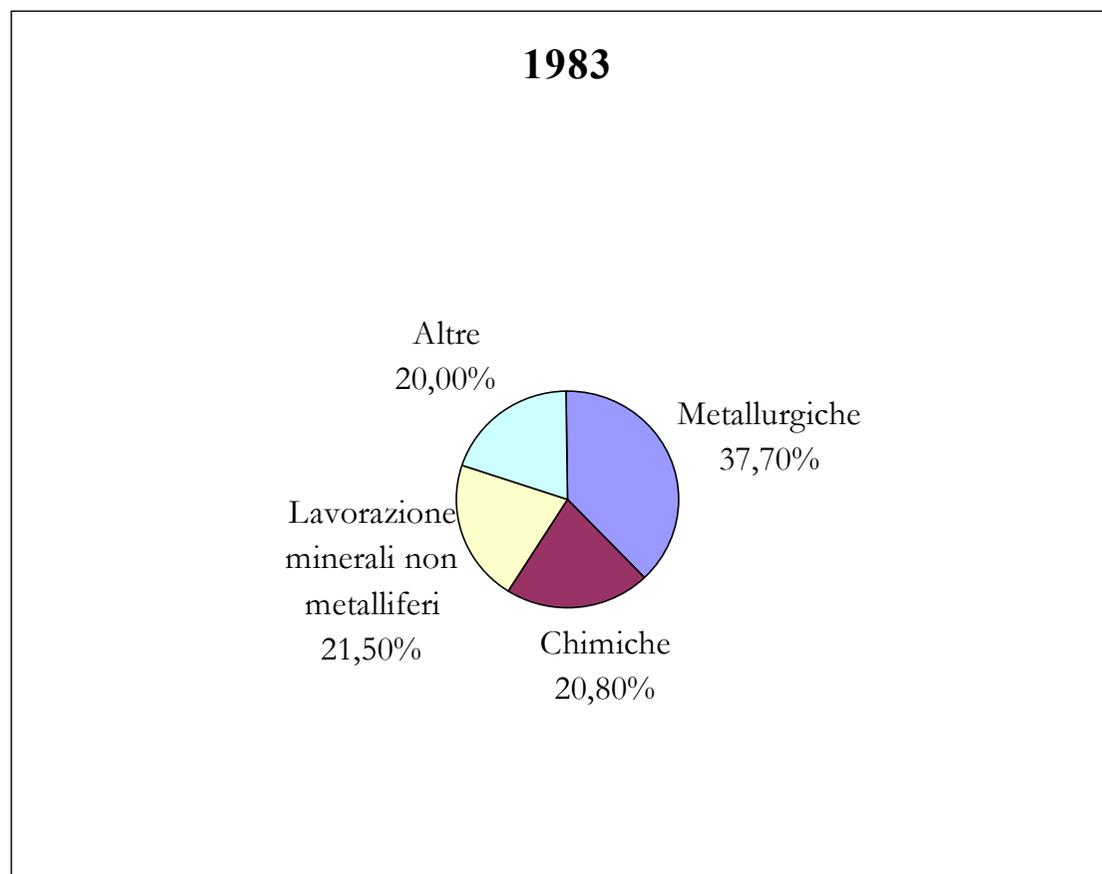


FIG. 8.7d

Struttura percentuale dei consumi di energia elettrica dei principali settori industriali della Calabria rispetto al consumo totale dell'industria nel 1990

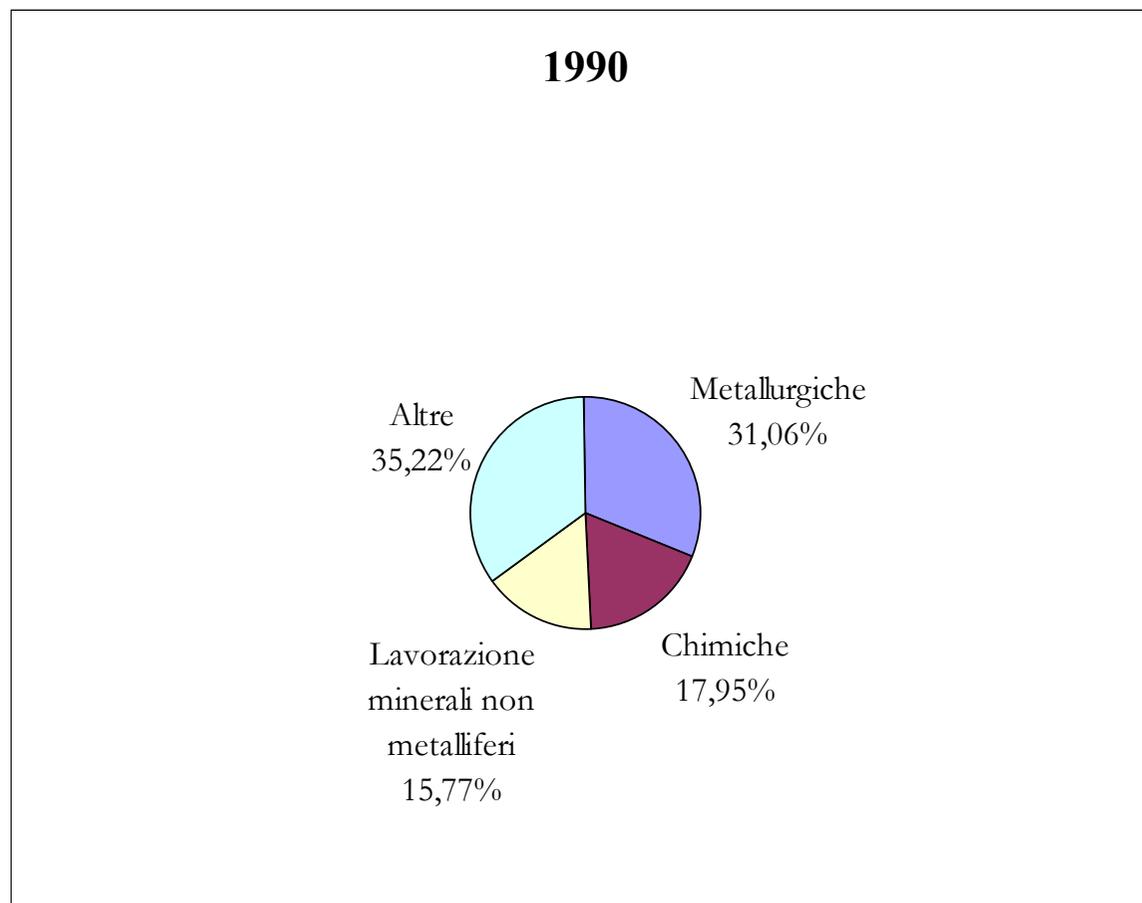
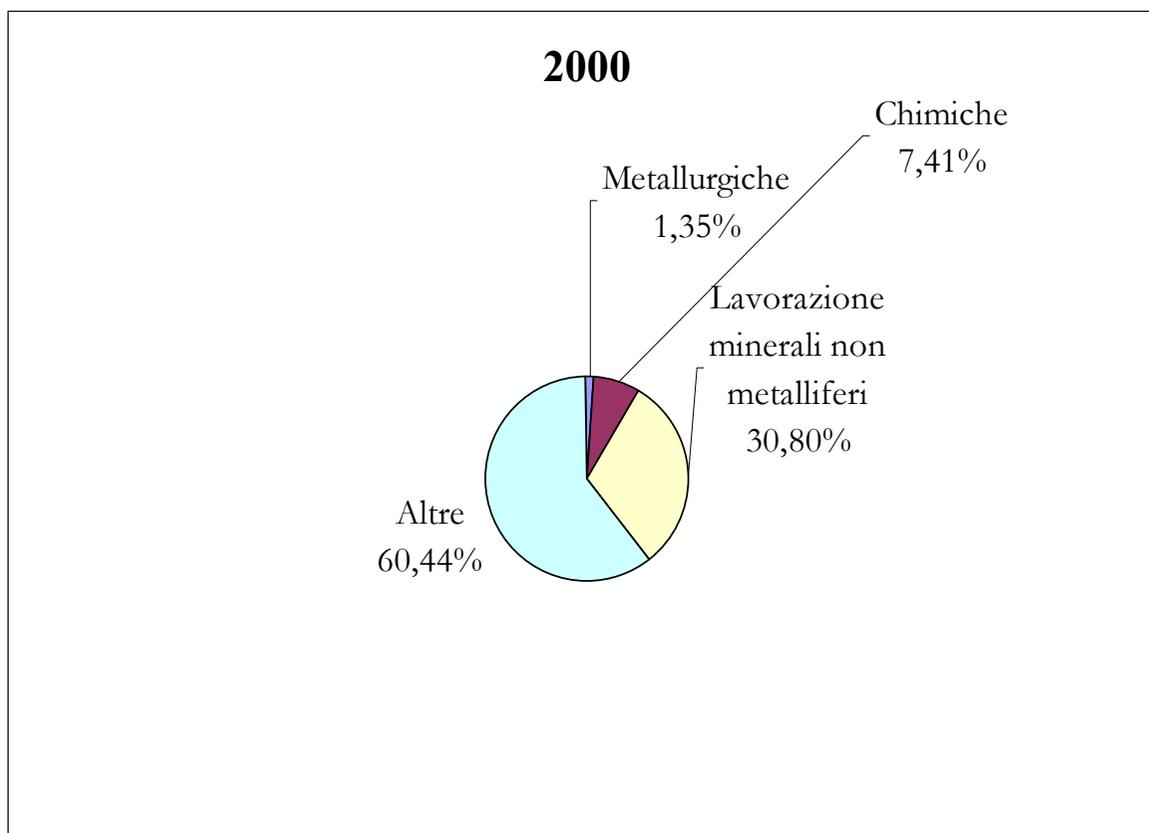


FIG. 8.7e

Struttura percentuale dei consumi di energia elettrica dei principali settori industriali della Calabria rispetto al consumo totale dell'industria nel 1998



Le industrie chimiche costituiscono il raggruppamento per il quale, dopo la crescita del periodo 1963-1983, i consumi di energia elettrica sono attualmente rollati a valori pari a circa il 50% di quelli registrati nel 1963, essenzialmente a seguito della ristrutturazione dello stabilimento del gruppo Montedison di Crotona.

8.1.2.2 - Agricoltura e attività terziarie.

In termini di consumi di energia elettrica il settore agricolo rappresenta una quota di circa il 2,5% del totale regionale; va però ricordato che i consumi per uso agricolo censiti rappresentano solo una piccola parte dei reali consumi del settore, in quanto le piccole aziende a carattere familiare usufruiscono in genere soltanto di forniture per usi domestici.

La crescita di 13 volte in valore assoluto dei consumi per uso agricolo dal 1963 al 2000 (vedi Tabella 8.9) - realizzata anche attraverso il completamento dei programmi di elettrificazione rurale che hanno esteso il servizio all'intero territorio regionale - ha accompagnato e consentito il processo di trasformazione delle aziende agricole e la realizzazione delle prime fasi di lavorazione dei prodotti agricoli e zootecnici direttamente sui luoghi di produzione.

La dinamica evolutiva del settore - vivacissima nel periodo 1963-1983 con un tasso medio di crescita annuo dei consumi del 9,9% - si è comunque mantenuta elevata anche nel periodo 1983-2000, con un tasso medio annuo del 5%, in relazione alla modernizzazione del settore avvenuta prevalentemente nel corso degli anni '80.

Per quanto attiene ai consumi di energia elettrica nel settore terziario, essi nel periodo 1963-1983 sono aumentati di quasi 4 volte, realizzando uno sviluppo superiore alla crescita registrata nella media del Paese (vedi Fig. 8.8 e Tab. 8.10); un ulteriore raddoppio è stato realizzato nel periodo 1983-2000, con un trend di crescita sostanzialmente in linea con la media nazionale.

Tale sviluppo corrisponde ad una evoluzione accelerata del terziario nella regione sia in termini quantitativi che qualitativi per il primo periodo, che ha consentito il sostanziale superamento del gap con il livello medio nazionale ed il successivo mantenimento di standard allineati con quelli medi nazionali.

8.1.2.3 - Usi domestici

I consumi di energia elettrica per usi domestici dal 1963 al 1983 sono aumentati di quasi sette volte, superando abbondantemente gli analoghi incrementi della media nazionale (vedi Fig. 8.9 e Tab. 8.11).

Anche per il periodo 1983-1990 i consumi nelle abitazioni sono cresciuti con un tasso di incremento pari ad oltre 1,6 volte la media nazionale, incrementandosi, in termini assoluti, di quasi il 50%.

Per contro, in relazione alle ridotte disponibilità di reddito per le famiglie, i consumi domestici nella regione nel periodo 1990-2000 hanno registrato un incremento di solo il 12%, con un tasso medio di crescita annuo (1,1%) inferiore al corrispondente valore medio nazionale (1,3%).

Tab. 8.9 - Consumi totali di energia elettrica in agricoltura in Italia e in Calabria

AREA TERRITORIALE	CONSUMI (GWh)					TASSO MEDIO ANNUO D'INCREMENTO (%)				
	1963	1973	1983	1990	2000	1973/63	1983/73	1983/63	1990/83	2000/1990
Regione Calabria	10	26	66	116	129	10,0	9,8	9,9	9,9	1
ITALIA	578	1.309	3.062	4.228	4.907	8,5	8,9	8,7	4,8	1,4
(quota % consumi Calabria su Italia)	1,7	2,0	2,2	2,7	2,6					

Fonte: ENEL-GR TN

Tab. 8.10 - Consumi totali di energia elettrica nel settore terziario in Italia e in Calabria

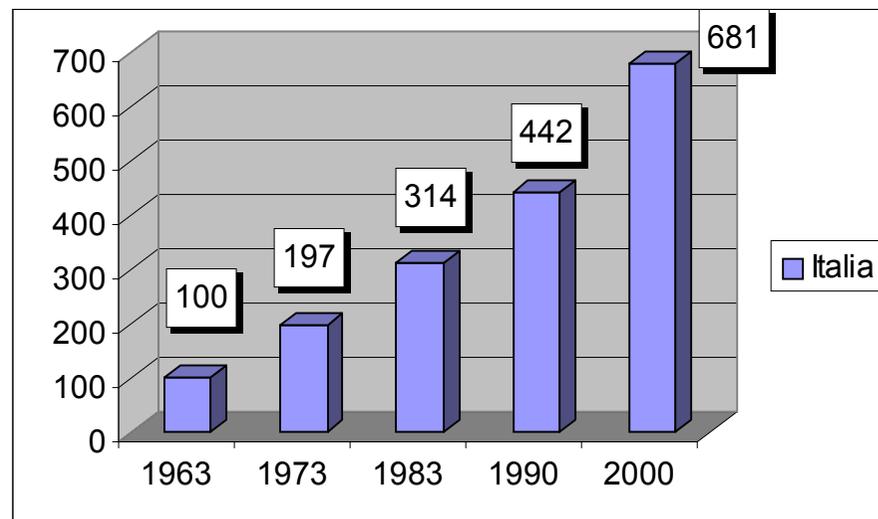
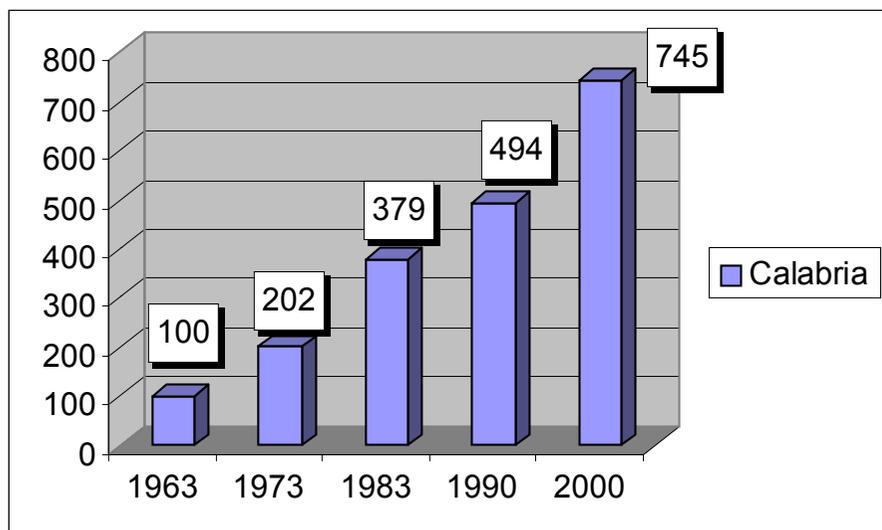
AREA TERRITORIALE	CONSUMI (GWh)					TASSO MEDIO ANNUO D'INCREMENTO (%)				
	1963	1973	1983	1990	2000	1973/63	1983/73	1983/63	1990/83	2000/1990
Regione Calabria	201	407	761	992	1.497	7,3	6,5	6,9	3,9	4,2
ITALIA	9.560	18.849	30.001	42.237	65.109	7,0	4,8	5,9	5,6	4,5
(quota % consumi Calabria su Italia)	2,1	2,2	2,5	2,3	2,3					

Fonte: ENEL-GRTN

FIG. 8.8

Indici dei consumi di energia elettrica nel settore terziario in Calabria ed in Italia negli anni 1963, 1973, 1983, 1990 e 2000

Base 1963 = 100



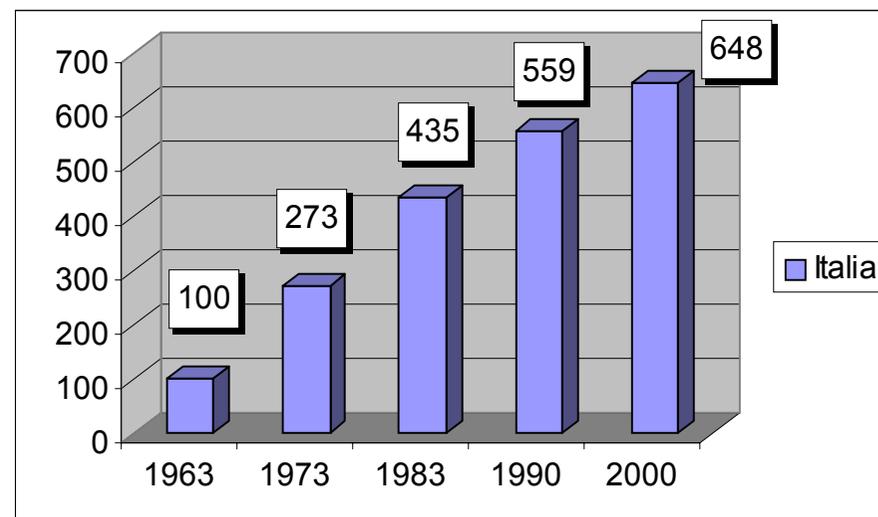
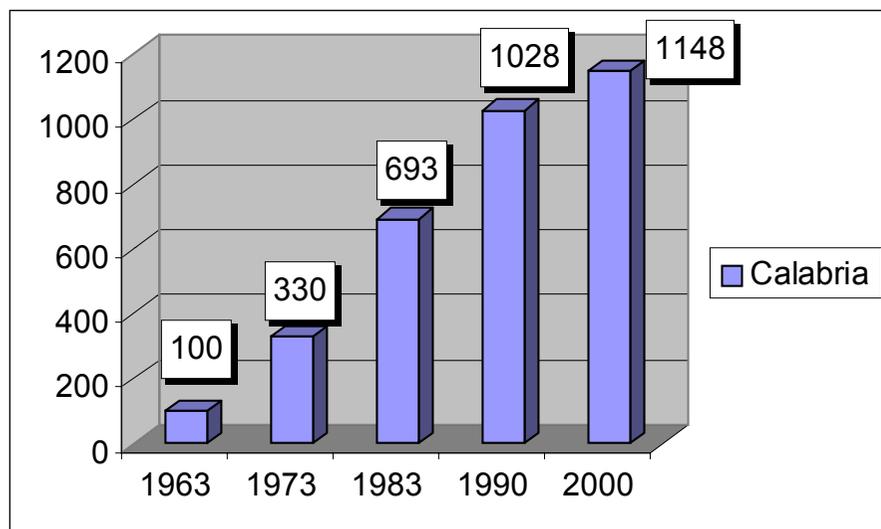
Tab. 8.11 - Consumi totali di energia elettrica per usi domestici in Italia e in Calabria

AREA TERRITORIALE	CONSUMI (GWh)					TASSO MEDIO ANNUO D'INCREMENTO (%)				
	1963	1973	1983	1990	2000	1973/63	1983/73	1983/63	1990/83	2000/1990
Regione Calabria	167	551	1.158	1.717	1.917	12,7	7,7	10,3	5,7	1,1
ITALIA	9.429	25.750	41.032	52.730	61.112	10,6	4,8	7,6	3,6	1,4
(quota % consumi Calabria su Italia)	1,8	2,1	2,8	3,3	3,1					

Fonte: ENEL-GRTN

FIG. 8.9

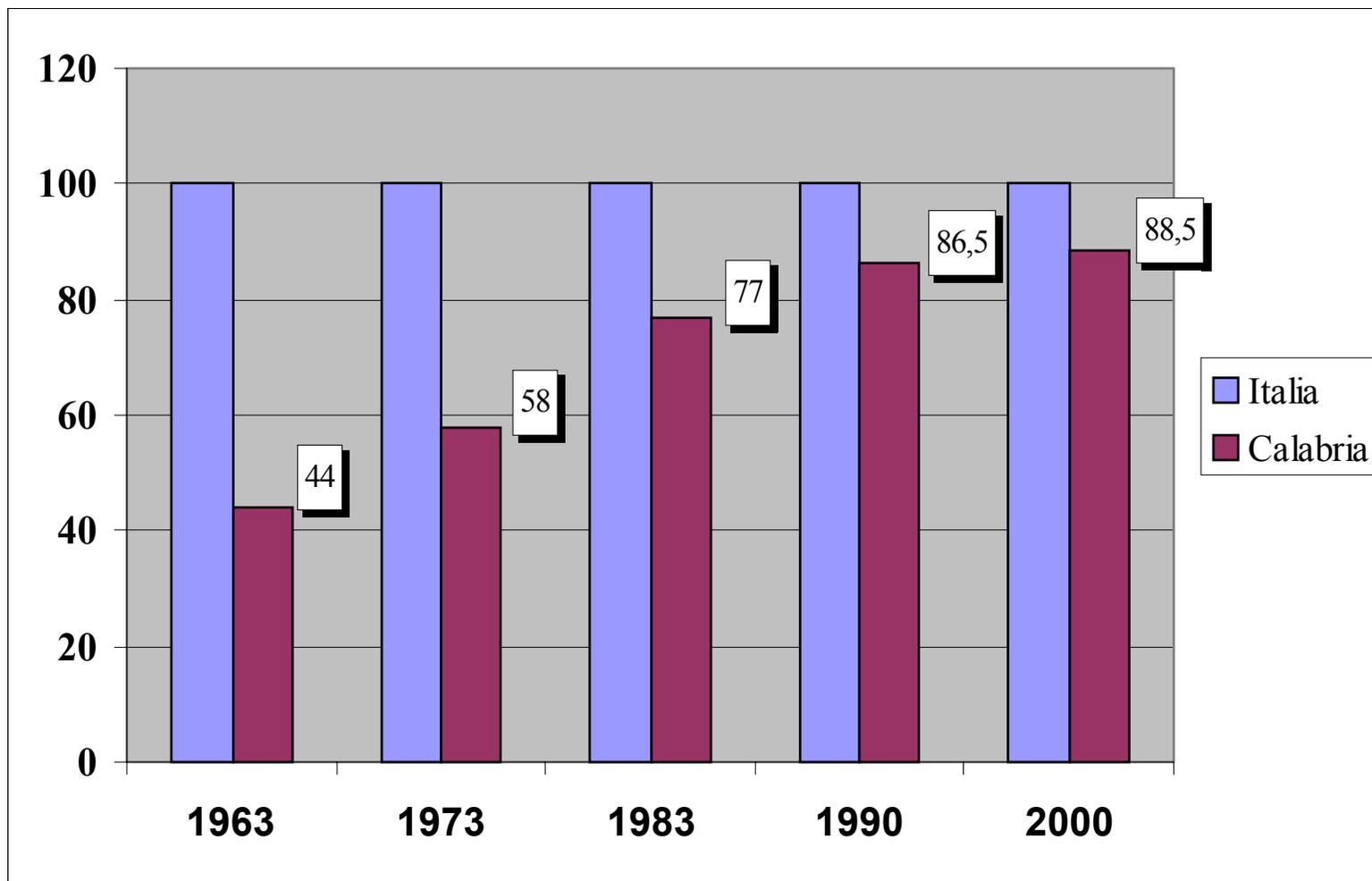
Indici dei consumi di energia elettrica per usi domestici in Calabria ed in Italia negli anni 1963, 1973, 1983, 1990 e 2000
Base 1963 = 100



Sulla dinamica sopra descritta hanno influito vari fattori, quali, con riferimento ai primi due periodi, il basso consumo medio per abitante iniziale (nel 1963 esso era, infatti, pari a solo il 45% di quello medio nazionale - vedi Fig. 8.10) e l'incremento del reddito disponibile delle famiglie, che fino al 1990 è stato significativamente elevato in Calabria; successivamente le note difficoltà, principalmente quelle relative al mercato del lavoro, hanno condizionato i comportamenti delle famiglie in materia di consumi, ovviamente anche per quanto attiene all'energia elettrica.

FIG. 8.10

Consumi di energia elettrica per usi domestici per abitante in Calabria, in percento del dato nazionale negli anni 1963, 1973, 1983, 1990 e 2000



8.2 - Gli impianti di produzione.

8.2.1 - Gli impianti idroelettrici.

A partire dalla sua costituzione, l'Enel si è costantemente impegnata per la valorizzazione delle risorse idroelettriche regionali, anche minori.

In proposito, fra gli interventi di maggiore rilievo, si ricordano : il rifacimento degli impianti di Orichella, Timpagrande, Calusia e la realizzazione degli impianti di Albi e Magisano - negli anni '70-, la costruzione dei nuovi sistemi idroelettrici dell'Alaco-Ancinale e del Lao-Battendiero, il rifacimento della centrale di Celeste, il potenziamento degli impianti della Sila Piccola (mediante la derivazione del Soleo su Timpagrande e Calusia) ed il revamping di quelli della Sila Grande (con gli interventi sulle centrali del Mucone) - negli anni '80 e '90 -.

Al 31-12 -1998 gli impianti idroelettrici dell'Enel nella regione erano 17, con una potenza efficiente lorda di 711 MW (vedi Tab. 8.12 e 8.13).

La produzione lorda Enel da fonte idroelettrica in Calabria nel 1998 è stata di 1015 GWh e quella netta immessa sulla rete di trasmissione di 997 GWh (vedi Tab. 8.14 e 8.15).

Oltre agli impianti di produzione dell'Enel, al 31.12.1998 esistevano nella regione anche 5 impianti idroelettrici di altre imprese, per una potenza efficiente lorda complessiva di 4 MW, che sempre nel corso del 1998 hanno prodotto 13 GWh lordi e 12 GWh netti.

In relazione al processo di riassetto del settore elettrico - che ha comportato per l'Enel la societizzazione dei diversi rami d'azienda e la cessione di una significativa quota della sua capacità produttiva - ed alle indicazioni del DPCM 4 Agosto 1999 - che ha individuato gli impianti oggetto della cessione da parte dell'Enel-, all'inizio del 2000, anche gli impianti calabresi sono stati trasferiti dalla Società Enel Produzione del Gruppo Enel a diverse Società.

L'attuale titolarità degli asset produttivi è la seguente:

- Coscile 1, Coscile 2 e Garga: alla Società Greenpower SpA (già Erga SpA) del Gruppo Enel;
- Cardone, Mucone 1, Mucone 2, Palazzo 2 e Vaccarizzo: a Enel Produzione SpA del Gruppo Enel;
- Albi, Calusia, Celeste, Magisano, Orichella, Satriano 1, Satriano 2, Sersale, Timpagrande: ad Elettrogen SpA, unitamente ad alcune sezioni termoelettriche fuori regione. la proprietà della Società Elettrogen.

Mentre le prime due Società sono rimaste - con mission diversificate rispettivamente nella produzione da fonti rinnovabili e nella produzione da fonti convenzionali - all'interno del Gruppo Enel, la proprietà della terza, secondo le modalità precisate in apposito Decreto governativo, è stata trasferita nel corso del 2001 ad un nuovo operatore del settore elettrico nazionale , partecipato dalla Società spagnola Endesa ,dall'Azienda Servizi Municipalizzati di Brescia e da altri azionisti operanti prevalentemente nel settore finanziario.

La consistenza del parco idroelettrico e la produzione da fonte idroelettrica nella regione nell'anno 2000 sono sintetizzati in Tab.8.16 e 8.17.

TAB 8.12

Potenza nominale ed efficiente lorda degli impianti idroelettrici in Italia al 31 dicembre 1998 (secondo categoria di produttori e regione)
(Fonte Enel)

	Enel					Aziende municipalizzate					Altre imprese					Autoproduttori			Italia						
	Imp.	Potenza nominale		Potenza efficiente lorda		Imp.	Potenza nominale		Potenza efficiente lorda		Imp.	Potenza nominale		Potenza efficiente lorda		Imp.	Potenza nominale		Potenza efficiente e lorda		Imp.	Potenza nominale		Potenza efficiente lorda	
		Motori primi	Generatori	Totale	Di cui impianti di pompaggio puro e misto		Motori primi	Generatori	Totale	Di cui impianti di pompaggio puro e misto		Motori primi	Generatori	Totale	Motori primi		Generatori	Totale	Motori primi	Generatori		Totale	Motori primi	Generatori	Totale	Di cui impianti di pompaggio puro e misto
	N°	MW	MVA	MW	MW	n°	MW	MVA	MW	MW	n°	MW	MVA	MW	n°	MW	MVA	MW	n°	MW	MVA	MW	MW	MW	
Italia settentrionale																									
Piemonte	110	2747	3182	2541	1190	11	323	379	238	30	161	101	122	94	137	243	309	219	419	3414	3992	3092	1220		
Valle d'Aosta	25	851	977	758	0	2	1	1	1	0	21	17	22	16	8	60	75	51	56	929	1075	826	0		
Lombardia	105	4228	4869	4111	2722	15	629	689	600	0	59	41	50	36	121	960	1154	864	300	5858	6762	5611	2722		
Trentino Alto Adige	53	2238	2320	2013	507	46	382	440	331	0	201	76	93	70	34	601	707	562	334	3297	3560	2976	507		
Veneto	63	1178	1313	1011	210	6	7	9	7	0	38	9	11	8	71	52	65	46	178	1246	1398	1072	210		
Friuli Venezia Giulia	28	369	421	335	0	4	2	2	2	0	51	29	35	28	51	95	123	87	134	495	581	452	0		
Liguria	14	50	65	46	0	3	10	12	10	0	6	5	6	5	12	16	18	9	35	81	101	70	0		
Emilia Romagna	29	615	700	593	330	3	4	6	4	0	29	10	13	9	3	2	3	2	64	631	722	608	330		
Totale	427	12276	13847	11408	4959	90	1358	1538	1193	30	566	288	352	266	437	2029	2454	1840	1520	15951	18191	14707	4989		
																		0	0	0	0	0	0	0	
Italia centrale																									
Toscana	30	266	328	241	0	4	2	2	2	0	46	18	22	17	17	39	46	37	97	325	398	297	0		
Umbria	14	608	730	472	0	3	22	26	18	0	6	2	3	2	4	11	13	10	27	643	772	502	0		
Marche	42	223	294	190	0	10	13	16	12	0	27	8	10	8	10	6	8	6	89	250	328	216	0		
Lazio	38	379	448	338	0	6	45	50	37	0	11	11	13	9	9	13	16	12	64	448	527	396	0		
Totale	124	1476	1800	1241	0	23	82	94	69	0	90	39	48	36	40	69	83	65	277	1666	2025	1411	0		
																		0	0	0	0	0	0	0	
Italia meridionale e insulare																									
Abruzzi	23	746	827	654	141	5	61	75	46	0	12	16	20	13	11	24	30	21	51	847	952	734	141		
Molise	11	66	74	58	0	0	0	0	0	0	6	7	9	7	7	12	15	12	24	85	98	77	0		
Campania	17	1337	1587	1308	1113	0	0	0	0	0	8	19	25	11	1	0	0	0	26	1356	1612	1319	1113		
Puglia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	0		
Basilicata	3	135	151	123	0	0	0	0	0	0	3	2	2	2	0	0	0	0	6	137	153	125	0		
Calabria	17	787	882	711	0	0	0	0	0	0	5	5	6	4	0	0	0	0	22	792	888	715	0		
Sicilia	17	848	980	728	580	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	849	981	729	580		
Sardegna	11	434	486	397	240	2	39	50	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	473	536	436	240		
Totale	99	4353	4987	3979	2074	8	101	126	86	0	35	50	63	38	20	37	46	34	162	4541	5222	4137	2074		
Italia	650	18105	20634	16628	7033	121	1541	1758	1348	30	691	377	463	340	497	2135	2583	1939	1959	22158	25438	20255	7063		

TAB. 8.13

Impianti di produzione idroelettrica in Calabria (Fonte Enel)

IMPIANTO	POTENZA EFFICIENTE LORDA (MW)	1998 PRODUZIONE LORDA (GWh)
MUCONE 1	101	207,38
MUCONE 2	54	116,52
COSILE 1	11	47,98
COSILE 2	3	17,6
VACCARIZZO	7	11,84
PALAZZO 2	48	5,77
CARDONE	1	5,66
GARGA	2	3,7
CALUSIA	49	65,61
TIMPAGRANDE	191	264,45
ORICHELLA	129	171,47
CELESTE	5	10,38
ALBI	36	29,13
MAGISANO	39	33,85
SATRIANO 2	35	22,74
SERSALE	0,25	0,44
TOTALE	711,25	1014,52

TAB. 8.14

**Produzione lorda di energia idroelettrica in Italia (Gwh) al 31 dicembre 1998 (secondo categoria di produttori e regione)
(Fonte Enel)**

	Enel		Aziende municipalizzate		Altre imprese		Autoproduttori		Totale	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Italia settentrionale										
Piemonte	5.179	4.900	973	792	361	344	964	876	7.477	6.912
Valle d'Aosta	2.778	2.199	1	1	80	76	278	236	3.137	2.512
Lombardia	6.387	7.143	1.906	1.791	126	146	2.736	2.812	11.155	11.892
Trentino Alto Adige	5.256	5.753	770	795	306	338	2.132	2.296	8.464	9.182
Veneto	3.520	3.757	31	28	35	36	221	233	3.807	4.054
Friuli Venezia Giulia	920	1.106	7	7	100	116	306	336	1.333	1.565
Liguria	155	149	38	39	8	10	34	33	235	231
Emilia Romagna	1.211	1.219	1	2	17	21	4	5	1.233	1.247
Totale	25.406	26.226	3.727	3.455	1.033	1.087	6.675	6.827	36.841	37.595
Italia centrale										
Toscana	489	534	3	3	26	37	78	81	596	655
Umbria	1.473	1.338	68	59	7	9	59	61	1.607	1.467
Marche	448	383	28	28	25	28	28	28	529	467
Lazio	852	779	211	208	32	26	44	39	1.139	1.052
Totale	3.262	3.034	310	298	90	100	209	209	3.871	3.641
Italia meridionale e insulare										
Abruzzi	1.516	1.378	153	143	36	37	59	50	1.764	1.608
Molise	116	108	-	-	9	13	36	30	161	151
Campania	1.248	1.688	-	-	53	55	1	1	1.302	1.744
Puglia	-	-	-	-	3	4	-	-	3	4
Basilicata	251	256	-	-	6	6	-	-	257	262
Calabria	982	1.015	-	-	12	12	-	-	994	1.027
Sicilia	888	922	1	2	-	-	-	-	889	924
Sardegna	413	363	53	40	-	-	-	-	466	403
Totale	5.414	5.730	207	185	119	127	96	81	5.836	6.123
Italia	34.082	34.990	4.244	3.938	1.242	1.314	6.980	7.117	46.548	47.359

TAB. 8.15

**Produzione netta di energia idroelettrica in Italia (Gwh) al 31 dicembre 1998 (secondo categoria di produttori e regione)
(Fonte Enel)**

	Enel		Aziende municipalizzate		Altre imprese		Autoproduttori		Totale	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Italia settentrionale										
Piemonte	5.099	4.820	963	778	360	342	958	870	7.380	6.810
Valle d'Aosta	2.742	2.170	1	1	80	76	277	235	3.100	2.482
Lombardia	6.297	7.035	1.899	1.784	125	145	2.720	2.795	11.041	11.759
Trentino Alto Adige	5.192	5.685	760	789	305	337	2.119	2.285	8.376	9.096
Veneto	3.474	3.710	31	28	35	35	219	231	3.759	4.004
Friuli Venezia Giulia	906	1.091	7	7	100	115	302	332	1.315	1.545
Liguria	153	147	38	39	8	10	33	32	232	228
Emilia Romagna	1.188	1.198	1	2	17	21	4	5	1.210	1.226
Totale	25.051	25.856	3.700	3.428	1.030	1.081	6.632	6.785	36.413	37.150
Italia centrale										
Toscana	481	525	3	3	26	37	77	80	587	645
Umbria	1.458	1.324	67	58	7	9	59	61	1.591	1.452
Marche	442	377	28	28	24	27	28	28	522	460
Lazio	837	766	210	207	32	26	44	39	1.123	1.038
Totale	3.218	2.992	308	296	89	99	208	208	3.823	3.595
Italia meridionale e insulare										
Abruzzi	1.498	1.361	152	142	36	37	59	50	1.745	1.590
Molise	114	106	-	-	9	13	36	30	159	149
Campania	1.223	1.657	-	-	53	55	1	1	1.277	1.713
Puglia			-	-	3	4	-	-	3	4
Basilicata	248	253	-	-	6	6	-	-	254	259
Calabria	965	997	-	-	12	12	-	-	977	1.009
Sicilia	869	902	1	2	-	-	-	-	870	904
Sardegna	405	356	53	40	-	-	-	-	458	396
Totale	5.322	5.632	206	184	119	127	96	81	5.743	6.024
Italia	33.591	34.480	4.214	3.908	1.238	1.307	6.936	7.074	45.979	46.769

TAB. 8.16

Potenza nominale ed efficiente lorda degli impianti idroelettrici in Italia al 31 dicembre 2000 (secondo categoria di produttori e regione) - (Fonte:GRTN)

	Produttori					Autoproduttori				Italia				
	Impianti	Potenza nominale		Potenza efficiente lorda		Impianti	Potenza nominale		Potenza efficiente lorda	Impianti	Potenza nominale		Potenza efficiente lorda	
		Motori primi	Generatori	Totale	Di cui impianti di pompaggio puro e misto		Motori primi	Generatori			Totale	Motori primi	Generatori	Totale	Di cui impianti di pompaggio puro e misto
n°	MW	MVA	MW	MW	n°	MW	MVA	MW	n°	MW	MVA	MW	MW	
Italia settentrionale														
Piemonte	347	3308	3868,4	3002,2	1222	76	139,5	171,7	131	423	3447,5	4040,1	3133,2	1222
Valle d'Aosta	54	931,5	1078,6	832	0	0	0	0	54	931,5	1078,6	832	0	
Lombardia	223	5696,1	6560,7	5474	2722,1	77	177,7	221,2	162	300	5873,8	6781,9	5636	2722,1
Trentino Alto Adige	304	3355,6	3625	2993,7	507	38	15,7	19,1	14,3	342	3371,3	3644,1	3008	507
Veneto	133	1214,1	1357,4	1053	210	45	27,8	34,7	23,7	178	1241,9	1392,1	1076,7	210
Friuli Venezia Giulia	101	473,6	553,9	424,7	0	31	36,5	45,9	32,4	132	510,1	599,8	457,1	0
Liguria	30	62,7	80	57,8	0	5	16,7	19,8	13,9	35	79,4	99,8	71,7	0
Emilia Romagna	58	629,8	717,4	606,4	330	4	2,2	2,7	2,1	62	632	720,1	608,5	330
Totale	1250	15671,4	17841,4	14443,8	4991,1	276	416,1	515,1	379,4	1526	16087,5	18356,5	14823,2	4991,1
Italia centrale														
Toscana	81	318,4	390,3	291,1	0	10	5,9	7,2	5,3	91	324,3	397,5	296,4	0
Umbria	28	648,9	776,6	508	0	1	0,6	0,8	0,6	29	649,5	777,4	508,6	0
Marche	82	245,1	320,6	210,5	0	7	5,8	6,8	5,2	89	250,9	327,4	215,7	0
Lazio	59	439,1	521,7	392,8	0	4	4,1	5,1	3,6	63	443,2	526,8	396,4	0
Totale	250	1651,5	2009,2	1402,4	0	22	16,4	19,9	14,7	272	1667,9	2029,1	1417,1	0
Italia meridionale e insulare														
Abruzzi	43	1162	1297,6	979,1	141	10	23,9	29,7	21	53	1185,9	1327,3	1000,1	141
Molise	24	85,4	99	77,3	0	1	0,7	0,7	0,7	25	86,1	99,7	78	0
Campania	26	1362,3	1615,2	1332,3	1113	1	0,2	0,3	0,2	27	1362,5	1615,5	1332,5	1113
Puglia	1	0,9	1,1	0,9	0	0	0	0	0	1	0,9	1,1	0,9	0
Basilicata	7	137,9	153,7	124,9	0	0	0	0	0	7	137,9	153,7	124,9	0
Calabria	23	793,2	888,8	716,5	0	0	0	0	0	23	793,2	888,8	716,5	0
Sicilia	18	848,8	980,2	728,9	580	0	0	0	0	18	848,8	980,2	728,9	580
Sardegna	13	473,2	535,9	436,2	240	0	0	0	0	13	473,2	535,9	436,2	240
Totale	155	4863,7	5571,5	4396,1	2074	12	24,8	30,7	21,9	167	4888,5	5602,2	4418	2074
Italia	1655	22186,6	25422,1	20242,3	7065,1	310	457,3	565,7	416	1965	22643,9	25987,8	20658,3	7065,1

TAB. 8.17

Produzione netta di energia idroelettrica in Italia (Gwh) al 31 dicembre 2000 (secondo categoria di produttori e regione)
(Fonte:GRTN)

	Produttori		Autoproduttori		Totale	
	1999	2000	1999	2000	1999	2000
Italia settentrionale						
Piemonte	7.177	7.195	507	514	7.684	7.709
Valle d'Aosta	3.187	2.803	-	-	3.187	2.803
Lombardia	11.619	12.177	801	796	12.420	12.973
Trentino Alto Adige	9.809	10.240	54	55	9.863	10.295
Veneto	4.112	3.831	122	104	4.234	3.935
Friuli Venezia Giulia	1.375	1.373	144	141	1.519	1.514
Liguria	172	173	46	56	218	229
Emilia Romagna	1.203	1.198	3	3	1.206	1.201
Totale	38.653	38.989	1.677	1.669	40.330	40.658
Italia centrale						
Toscana	771	714	12	11	783	725
Umbria	1.766	1.581	5	2	1.771	1.583
Marche	638	462	22	18	660	480
Lazio	1.237	1.081	7	8	1.244	1.089
Totale	4.413	3.838	46	39	4.459	3.877
Italia meridionale e insulare						
Abruzzi	1.585	1.565	60	60	1.645	1.625
Molise	158	142	-	-	158	142
Campania	2.055	1.882	1	1	2.056	1.883
Puglia	4	4	-	-	4	4
Basilicata	272	194	-	-	272	194
Calabria	861	702	-	-	861	702
Sicilia	903	788	-	-	903	788
Sardegna	460	356	-	-	460	356
Totale	6.298	5.633	61	61	6.359	5.694
Italia	49.364	48.460	1.784	1.769	51.148	50.229

8.2.2 - **Gli impianti termoelettrici.**

Per fronteggiare la vivace dinamica della domanda di energia elettrica nel Mezzogiorno d'Italia l'Enel realizzò in Calabria negli anni 1965-1966 le centrali a lignite/olio combustibile del Mercure (in Comune di Laino Borgo) e nel 1971-1977 la centrale a olio combustibile/gas naturale di Rossano.

Al 31.12.2000, erano in esercizio:

- una delle due sezioni termoelettriche da 75 MW del Mercure, con funzione esclusiva di riserva a causa dei costi di esercizio particolarmente elevati e del modesto rendimento;
- i 4 gruppi a vapore e condensazione da 320 MW della centrale di Rossano, oggetto di un intervento di ripotenziamento mediante 4 turbogas da 120 MW e di ambientalizzazione, effettuato nel corso degli anni '90.

La potenza efficiente installata negli impianti termoelettrici dei Produttori in Calabria (Enel Produzione SpA) al 31-12-2000 risultava pari a 1813 MW lordi e 1730 MW netti (vedi Tab. 8.18).

La relativa produzione lorda nel 2000 è stata pari a 6396 GWh e quella netta a 6084 GWh (vedi Tabb.8.19 e 8.20).

Oltre agli impianti termoelettrici dell'Enel, al 31.12.2000 esistevano in Calabria 5 centrali termoelettriche di autoproduttori con 7 sezioni installate, per una potenza complessiva lorda di 54 MW (netta 51 MW), che nel corso del 2000 hanno prodotto 84 GWh..

Nel corso del 2000 in Calabria nelle centrali termoelettriche dell'Enel e negli impianti degli autoproduttori sono stati bruciati esclusivamente idrocarburi , in particolare prevalentemente gas naturale e marginalmente prodotti petroliferi .

TAB. 8.18

Potenza nominale ed efficiente degli impianti termoelettrici in Italia al 31 dicembre 2000 (secondo categoria di produttori e regione) -FonteGRTN)

	Produttori					Autoproduttori					Italia				
	Centrali	Sezioni	Potenza nominale	Potenza efficiente		Centrali	Sezioni	Potenza nominale	Potenza efficiente		Centrali	Sezioni	Potenza nominale	Potenza efficiente	
			Generatori	lorda	Netta			Generatori	lorda	Netta			Generatori	lorda	Netta
	n°	n°	MVA	MW	MW	n°	n°	MVA	MW	MW	n°	n°	MVA	MW	MW
Italia settentrionale															
Piemonte	31	61	2.218	1.816	1.776	80	151	758	583	567	111	212	2.976	2.399	2.343
Valle d'Aosta	1	2		1	1	-	-	-	-	-	1	2	1	1	1
			1												
Lombardia	51	115	8.666	7.468	7.092	99	174	809	586	569	150	289	9.475	8.054	7.661
Trentino Alto Adige	18	21	46	33	32	8	25	66	50	48	26	46	112	83	80
Veneto	44	110	5.834	5.060	4.888	72	127	403	314	303	116	237	6.237	5.374	5.191
Friuli Venezia Giulia	11	26	1.384	1.197	1.138	12	34	322	254	244	23	60	1.706	1.451	1.382
Liguria	9	28	4.268	3.553	3.366	8	16	108	80	76	17	44	4.376	3.633	3.442
Emilia Romagna	45	73	4.006	3.421	3.274	74	117	562	431	415	119	190	4.568	3.852	3.689
Totale	210	436	26.422	22.549	21.567	353	644	3.028	2.298	2.222	563	1.080	29.450	24.847	23.789
Italia centrale															
Toscana	65	100	4.341	3.427	3.271	40	73	469	360	347	105	173	4.810	3.787	3.618
di cui geotermoelettrici	32	36	850	601	567	-	-	-	-	-	32	36	850	601	567
Umbria	11	19	671	552	528	8	11	15	12	12	19	30	686	564	540
Marche	12	23	465	407	405	10	20	98	77	74	22	43	563	484	479
Lazio	17	66	9.282	8.051	7.831	24	29	181	138	133	41	95	9.463	8.189	7.964
Totale	105	208	14.759	12.437	12.035	82	133	763	587	566	187	341	15.522	13.024	12.601
Italia meridionale e insulare															
Abruzzi	5	6	432	301	297	7	18	230	181	177	12	24	662	482	474
Molise	6	14	561	472	467	1	5	35	27	25	7	19	596	499	492
Campania	15	56	1.765	1.434	1.402	8	17	105	85	82	23	73	1.870	1.519	1.484
Puglia	18	52	6.447	5.544	5.296	7	14	363	285	272	25	66	6.810	5.829	5.568
Basilicata	5	10	148	118	117	4	10	171	131	126	9	20	319	249	243
Calabria	2	9	2.123	1.813	1.730	5	7	63	54	51	7	16	2.186	1.867	1.781
Sicilia	26	110	5.449	4.494	4.312	4	15	901	720	683	30	125	6.350	5.214	4.995
Sardegna	13	36	3.584	3.001	2.871	10	18	670	524	492	23	54	4.254	3.525	3.363
Totale	90	293	20.509	17.177	16.492	46	104	2.538	2.007	1.908	136	397	23.047	19.184	18.400
Italia	405	937	61.690	52.163	50.094	481	881	6.329	4.892	4.696	886	1.818	68.019	57.055	54.790

TAB. 8.19

Produzione lorda di energia termoelettrica in Italia (Gwh) al 31 dicembre 2000 (secondo categoria di produttori e regione)
(fonte GRITN)

	Lorda					
	Produttori		Autoproduttori		Totale	
	1999	2000	1999	2000	1999	2000
Italia settentrionale						
Piemonte	6.497	7.348	2.494	2.482	8.991	9.830
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-	-
Lombardia	26.623	28.474	2.039	2.123	28.662	30.597
Trentino Alto Adige	45	70	262	278	307	348
Veneto	26.327	26.487	1.113	1.409	27.440	27.896
Friuli Venezia Giulia	3.203	4.013	1.352	1.475	4.555	5.488
Liguria	12.073	9.977	263	284	12.336	10.261
Emilia Romagna	7.509	10.533	2.688	1.558	10.197	12.091
Totale	82.277	86.902	10.211	9.609	92.488	96.511
Italia centrale						
Toscana	15.812	17.913	1.402	1.357	17.214	19.270
di cui geotermoelettrica	4.389	4.699	-	-	4.389	4.699
Umbria	1.437	1.675	207	139	1.644	1.814
Marche	62	567	239	200	301	767
Lazio	31.593	30.910	690	492	32.283	31.402
Totale	48.904	51.065	2.538	2.188	51.442	53.253
Italia meridionale e insulare						
Abruzzi	1.710	2.092	215	594	1.925	2.686
Molise	1.004	1.009	33	28	1.037	1.037
Campania	2.352	2.687	241	220	2.593	2.907
Puglia	20.708	24.317	2.025	714	22.733	25.031
Basilicata	795	740	371	262	1.166	1.002
Calabria	5.996	6.396	64	88	6.060	6.484
Sicilia	22.589	20.496	527	3.999	23.116	24.495
Sardegna	9.058	10.096	1.855	1.659	10.913	11.755
Totale	64.212	67.833	5.331	7.564	69.543	75.397
Italia	195.393	205.800	18.080	19.361	213.473	225.161

TAB 8.20

Produzione netta di energia termoelettrica in Italia Gwh) al 31 dicembre 2000 (secondo categoria di produttori e regione)
(Fonte GRTN)

	Netta					
	Produttori		Autoproduttori		Totale	
	1999	2000	1999	2000	1997	1998
Italia settentrionale						
Piemonte	6.305	7.140	2.417	2.399	8.722	9.539
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-	-
Lombardia	24.859	26.567	1.931	2.056	26.790	28.623
Trentino Alto Adige	45	68	252	270	297	338
Veneto	25.070	25.175	1.056	1.337	26.126	26.512
Friuli Venezia Giulia	2.977	3.736	1.300	1.419	4.277	5.155
Liguria	11.138	9.152	248	269	11.386	9.421
Emilia Romagna	7.080	9.958	2.556	1.472	9.636	11.430
Totale	77.474	81.796	9.760	9.222	87.234	91.018
Italia centrale						
Toscana	15.003	16.990	1.355	1.307	16.358	18.297
di cui geotermoelettrica	4.121	4.413	-	-	4.121	4.413
Umbria	1.301	1.525	192	136	1.493	1.661
Marche	59	558	228	189	287	747
Lazio	30.205	29.563	659	476	30.864	30.039
Totale	46.568	48.636	2.434	2.108	49.002	50.744
Italia meridionale e insulare						
Abruzzi	1.678	2.045	203	576	1.881	2.621
Molise	972	973	32	26	1.004	999
Campania	2.234	2.558	230	207	2.464	2.765
Puglia	19.071	22.631	1.914	674	20.985	23.305
Basilicata	768	713	337	241	1.105	954
Calabria	5.701	6.084	61	84	5.762	6.168
Sicilia	21.310	19.387	497	3.723	21.807	23.110
Sardegna	8.227	9.294	1.710	1.521	9.937	10.815
Totale	59.961	63.685	4.984	7.052	64.945	70.737
Italia	184.003	194.117	17.178	18.382	201.181	212.499

8.3 - Le reti di trasmissione e distribuzione.

8.3.1 - Rete di trasmissione.

Per quanto riguarda il sistema di trasmissione, inizialmente concepito per il collegamento degli impianti silani con le regioni limitrofe, esso si è nel tempo progressivamente esteso per soddisfare la domanda di energia nella regione e per le esigenze di interconnessione con il sistema nazionale.

In relazione a tale evoluzione, anche in Calabria la rete di trasmissione è passata dal livello prevalente di 150 kV a quello 220 kV prima e 380 kV attuale.

Agli inizi degli anni sessanta risultavano in esercizio:

- Il collegamento a 220 kV tra le centrali del Mucone e la stazione di Rotonda;
- La dorsale a 150 kV tra Reggio Calabria e Rotonda, su cui erano inserite le centrali della Sila e del Coscile e da cui venivano alimentate le stazioni di Reggio, Scilla, Gioia Tauro, Catanzaro, Feroletto, Roccella, Rossano, Corigliano attraverso collegamenti in entra-esce o derivazione;
- Il collegamento 150 kV tra le centrali di Mucone 1° salto e di Timpagrande;
- Alcuni collegamenti a 60 kV.

Al 1984 la rete adibita propriamente al sistema di trasmissione in Calabria si componeva quantitativamente di soli 150 Km di terne a 380 kV, di 280 km di terne a 220 kV, di circa 600 km di terne a 150 kV e di dieci unità di trasformazione 380/150, 380/220 e 220/150 kV per complessivi 1.580.000 kVA.

In figura 8.11 è rappresentata la configurazione attuale della rete di trasmissione – che connette i principali impianti di produzione al baricentro dei grandi bacini di consumo – nella regione; il suo attuale assetto risulta idoneo al trasferimento dei flussi di energia all'interno della Calabria e all'esportazione dei superi di produzione rispetto alla domanda regionale.

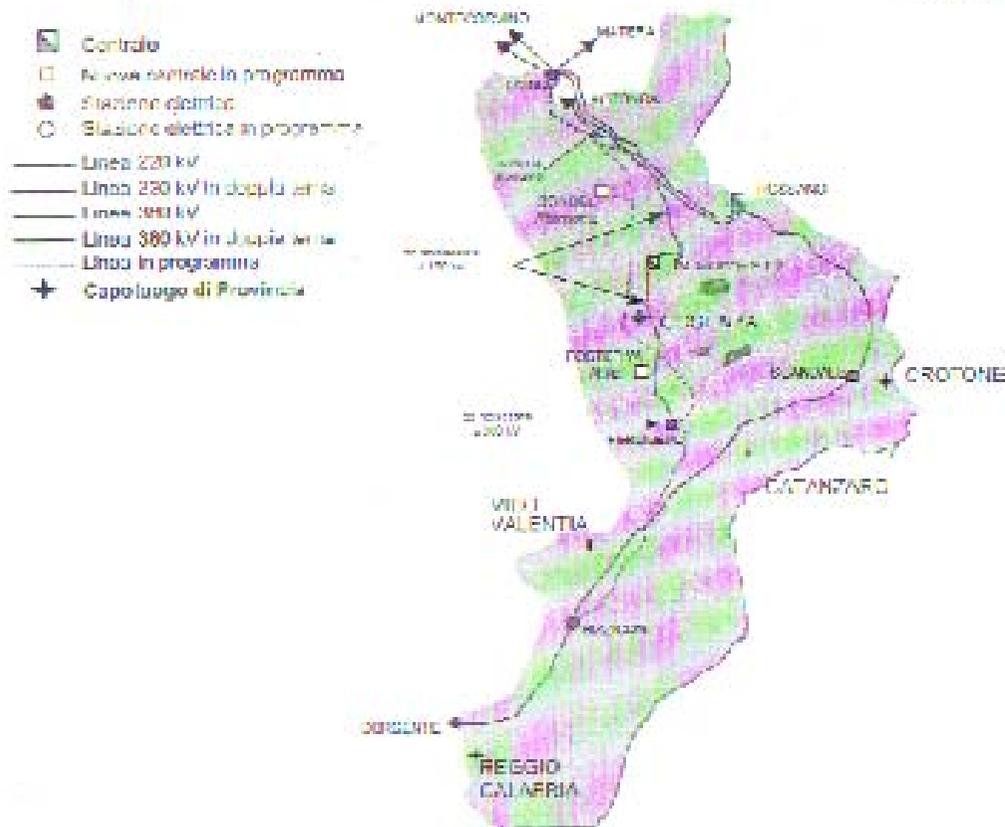
Al 31.12:2000 la lunghezza delle linee appartenenti alla rete di trasmissione nazionale nella regione era di 394 km di terne a 380 kV e di 184 km di terne a 220 kV , con una densità di 38,3 m/km² a fronte di una media nazionale di 72,2 m/km² ; oltre a tali collegamenti esistevano anche alcune centinaia di km di linee a 150 kV classificate come appartenenti alla rete di trasmissione nazionale.

Tuttavia avuto riguardo al sistema complessivo di trasporto, che ha evidentemente carattere superregionale, e all'obiettivo di elevare ulteriormente il livello di affidabilità anche a fronte delle attese di crescita dei flussi di energia connessi con l'evoluzione della domanda nell'area centro-meridionale della regione, l'ENEL-Trasmissione (oggi TERNA SpA) ha da tempo avviato l'iter per la realizzazione di un nuovo collegamento a 380 kV fra le Stazioni Elettriche di Rizziconi (RC) e Laino (CS), che alimenterà in entra-esce anche la nuova Stazione Elettrica 380/150 kV di Feroletto (CZ).

Il collegamento di cui sopra - una volta realizzato - consentirà di ottimizzare l'assetto della rete di trasmissione anche oltre gli usuali limiti temporali di validità delle proiezioni sulla evoluzione della domanda. E' da rilevare, comunque, che l'eventuale insediamento di nuovi impianti di produzione termoelettrici - che incrementasse significativamente la capacità produttiva installata nella regione - comporterebbe anche la necessità di adeguati rinforzi della rete di trasmissione per garantire la possibilità di esportazione degli accresciuti superi di energia elettrica verso le regioni del Mezzogiorno continentale, oltre evidentemente, alla realizzazione dei rami di connessione dei nuovi siti alla rete esistente.

FIG. 8.11

Regione Calabria: Rete di trasmissione a 380 e 220kv



8.3.2 - Rete di distribuzione primaria

Consistenza rete riferita al 31.12.1984

Linee AT km 1643 di cui km 1428 a 150 kV
 “ km 215 a 60 kV
Cabine primarie n° 35 per una potenza installata di MVA 1475

Consistenza rete riferita al 31.12.2000

Linee AT km 1933 a 150 kV
Cabine primarie n° 56 per una potenza installata di MVA 3043

Col futuro collegamento a 380 kV tra le Stazioni AAT/AT di Rizziconi , Feroletto e Laino , anche tenendo conto dell'incremento del carico , si ritiene di disporre di un sistema efficace e moderno di trasporto dell'energia anche in condizioni di emergenza.

E' in fase di ultimazione la nuova linea elettrica a 150 kV Corigliano-Villapiana-Nova Siri , che sostituirà la omonima linea risalente al 1926.

Tale nuova linea seguirà un tracciato più interno rispetto alla precedente e quindi più distante dalla costa , riducendo così l'impatto visivo della stessa .

La rete di distribuzione primaria, oggi è in grado di sopperire ai fabbisogni della Regione Calabria anche in caso di guasto di uno dei rami della rete (tratto di linea compreso tra due Cabine Primarie o tra una cabina e un punto di iniezione).

Per quanto riguarda le trasformazioni AT/MT sono in programma 40 nuove Cabine Primarie di cui 11 sono già in costruzione (Mesoraca , Cutro , Strongoli , Girifalco , Falerna , Chiaravalle , Magisano , Sibari ; Commenda , S.Pasquale di Bova M. e Culonia), la cui messa in esercizio eleverà sicuramente la qualità del servizio elettrico anche in termini di distribuzione.

La messa in esercizio di questi impianti , che si aggiungeranno alle attuali Cabine Primarie , permetterà la riduzione della lunghezza media delle linee MT da 21 a 15 km.

La riduzione della lunghezza di una linea ha come naturale conseguenza la diminuzione del numero di interruzioni annuo , a parità di tipologia costruttiva della linea stessa.

La Calabria, ha attualmente una punta di assorbimento di circa 1000 MW per cui il margine di trasformazione AT/MT è già elevato. La messa in esercizio dei nuovi impianti in programma, si rende necessaria principalmente per ulteriormente migliorare la qualità del servizio, razionalizzando la rete a Media Tensione.

8.3.3 - La rete di distribuzione in Media Tensione

Consistenza rete riferita al 1985

Linee MT aeree km 10978 , in cavo interrato km 1420

Cabine secondarie n° 8.244, per una potenza installata di MVA 1.181

Consistenza rete riferita al 31.12.2000

Linee MT aeree km 11.419 , in cavo interrato km 4.798

Cabine secondarie n° 15.038 , per una potenza installata di MVA 2.169

L'intera rete MT in Calabria è esercita alla tensione unificata di 20 kV.

Sono programmate realizzazioni mirate a migliorare la qualità del servizio reso al Cliente – anche in relazione al monitoraggio dei parametri di qualità da parte dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas - nonché a diminuire anche il numero delle interruzioni brevi e transitorie alle quali, alcune categorie di Clienti (ad es. quelli industriali) sono particolarmente sensibili.

I principali assi di intervento sulla rete MT sono i seguenti:

1. Costruzioni e ricostruzioni di linee con cavo aereo "elicord";
2. Telecontrollo diffuso e automazione di Cabine Secondarie ;
3. Richiusure di laterali MT ;
4. Rifacimento di linee MT per il miglioramento dell'isolamento e dell'affidabilità meccanica.

Le azioni indicate ai punti 1 e 4 servono per ottenere un abbattimento del numero delle interruzioni, poiché si eliminano alla fonte i guasti tipici delle linee aeree in conduttore nudo, derivanti da azioni esterne, come ad esempio le perdite di isolamento negli isolatori per inquinamento atmosferico o per sovratensioni dovute a scariche atmosferiche. Il cavo aereo, inoltre, non teme la vicinanza di alberi che con i loro rami in caso di linee in conduttori nudi provocano numerose interruzioni se non si provvede, periodicamente, ad uno sfrascamento delle piante in prossimità delle linee elettriche. Si ha quindi un minore impatto ambientale.

Gli interventi di cui ai punti 2 e 3 ha come conseguenza una notevole riduzione delle durate delle interruzioni poiché permettono una rapida rialimentazione della clientela non connessa alla porzione di linea affetta da guasto, riducendo poi anche per quest'ultima il tempo di disalimentazione.

8.4 - Il bilancio energetico regionale.

Nel 2000 la produzione lorda di energia elettrica nella regione (vedi Tab. 8.21) è ammontata a 7201 GWh, di cui:

- 716 GWh di produzione idroelettrica;
- 6484 GWh di produzione termoelettrica;
- 1 GWh di produzione eolica+fotovoltaica.

Tenuto conto dell'energia consumata dai servizi ausiliari della produzione (329 GWh), la totale produzione netta immessa in rete in Calabria è stata pari a 6871 GWh, che - detratti i 12 GWh utilizzati per i pompaggi a servizio della produzione idroelettrica - ha assicurato una disponibilità netta per il consumo di 6859 GWh.

Peraltro, sul fronte della domanda, i 4503 GWh erogati dagli Operatori del mercato elettrico alla clientela del mercato libero (269 GWh) a quella del mercato vincolato (4221 GWh) e per autoconsumi (13 GWh), sommati ai 79 GWh consumati dagli autoproduttori e agli 838 GWh di perdite sulla rete, hanno determinato una richiesta complessiva nell'anno di 5420 GWh..

Il supero della produzione rispetto alla richiesta nella regione è risultato, quindi, pari a 1439 GWh (percentualmente il 26,5% della richiesta) che sono stati esportati prevalentemente nelle altre regioni del Mezzogiorno continentale.

In Tab. 8.22 è riassunta la situazione degli impianti di produzione nella regione e in Ta. 8.23 quella dei consumi per categoria di utilizzatori e Provincia; in Tab. 8.24, infine, è rappresentata la serie storica dei superi/deficit della produzione di energia elettrica rispetto alla richiesta per la Calabria e per l'Italia dal 1975 al 2000; in Fig. 8.12 sono rappresentati graficamente i dati relativi ai superi/deficit.

TAB 8.21
Calabria - Bilancio anno 2000 dell'energia elettrica in GWh (Fonte GRTN)

	Operatori del mercato	Autoproduttori	Regione	
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 di cui:	4.503		79	4.582
Autoconsumi	13		79	92
Mercato libero	269		-	269
Mercato vincolato	4.221		-	4.221

TAB. 8.22

Situazione impianti di produzione dell'energia elettrica in Calabria al 31.12.2000 (Fonte GRTN)

Situazione impianti				
		Produttori	Autoproduttori	Regione
Impianti idroelettrici				
Impianti	n°	23	-	23
Potenza efficiente lorda	MW	717	-	717
Potenza efficiente netta	MW	706	-	706
Producibilità media annua	GWh	1.200	-	1.200
Impianti termoelettrici				
Impianti	n°	2	7	9
Sezioni	n°	9	14	23
Potenza efficiente lorda	MW	1.813	54	1.867
Potenza efficiente netta	MW	1.730	51	1.781
Impianti eolici e fotovoltaici e a biomassa				
Impianti	n°	4	-	4
Potenza efficiente lorda	MW	32	-	32

TAB. 8.23

Riepilogo di consumi per categoria di utilizzatori e Provincia al 31.12.2000 (Fonte GRTN)

Consumi per categoria di utilizzatori e Provincia (GWh)												
		Agricoltura			Industria		Terziari ^{o 1}		Domestici		Totale ¹	
Catanzaro		19,6			166,8		253,9		346,6		787,0	
Cosenza		43,6			441,8		457,6		662,7		1.605,7	
Crotone		7,9			108,2		97,4		160,7		374,2	
Reggio Calabria		48,2			202,2		380,0		596,8		1.227,2	
Vibo Valentia		9,9			120,1		107,6		150,2		387,8	
Totale		129,2			1.039,1		1.296,5		1.917,0		4.381,9	
1 - Al netto dei consumi FS per trazione pari a GWh 200,2												

TAB. 8.24

Superi e deficit della produzione di energia elettrica rispetto alla richiesta in Italia e in Calabria dal 1975 al 2000 (GWh) (Fonte GRTN)

Anno		Calabria	ITALIA
1975	*	2.381	140.714
	** -	587	2.581
1976	*	2.768	154.137
	** -	642	1.088
1977	*	2.850	159.498
	** +	2.704	2.777
1978	*	3.019	166.110
	** +	5.529	2.126
1979	*	3.178	174.721
	** +	5.433	5.393
1980	*	3.270	179.538
	** +	5.738	6.083
1981	*	3.382	178.406
	** +	6.465	9.632
1982	*	3.763	178.701
	** +	6.377	7.151
1983	*	3.887	180.970
	** +	6.063	11.082
1984	*	4.138	190.052
	** +	6.378	20.890
1985	*	4.286	194.973
	** +	5.799	23.669
1986	*	4.453	199.934
	** +	4.207	22.114
1987	*	4.639	209.826
	** +	3.896	23.146
1988	*	4.825	220.530
	** +	4.103	31.256
1989	*	4.977	228.719
	** +	3.988	33.729
1990	*	5.087	235.124
	** +	3.696	34.655
1991	*	5.168	240.969
	** +	4.366	35.082
1992	*	5.281	244.787
	** +	2.675	35.300
1993	*	5.320	246.600
	** +	3.509	39.432
1994	*	5.399	253.611
	** +	1.849	37.599
1995	*	5.347	261.009
	** +	2.914	37.427
1996	*	5.367	262.873
	** +	4.286	37.389
1997	*	5.483	271.392
	** +	2.205	38.832
1998	*	5.538	279.317
	** +	2.347	40.732
1999	*	5.269	285.844
	** +	1.338	42.010
2000	*	5.420	298.510
	** +	1.439	44.342

* Richiesta

** Superi (+), Deficit (-)

8.5 - Lo scenario evolutivo della domanda al 2009

Le ipotesi di sviluppo della domanda di energia elettrica in Calabria al 2009 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.

In definitiva le previsioni relative alla domanda di energia elettrica nella regione all'anno 2009, partendo dal consuntivo 2000, possono così essere riassunte:

Richiesta regionale di energia elettrica

Anno 2000: 5,4 TWh (consuntivo)

Anno 2009: 7,2 TWh

Tasso medio annuo di incremento +3,2% circa nel periodo 2000-2009.

(A titolo di confronto il tasso medio annuo di incremento della richiesta 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: $5,4 \text{ Twh} / 299 \text{ Twh} = 1,8\%$

Anno 2009: $7,2 \text{ Twh} / 389 \text{ Twh} = 1,8\%$

Lo scenario sopra descritto è supportato 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.

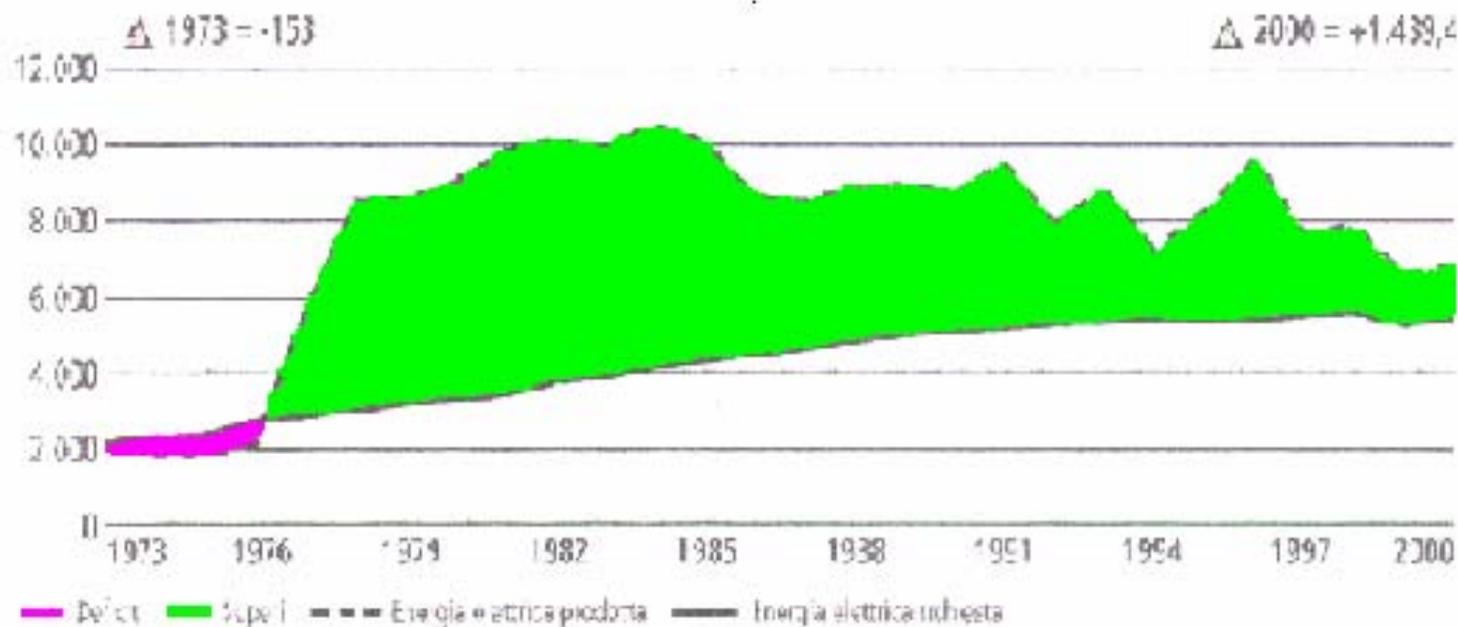
Nel prossimo decennio, la Richiesta regionale di energia elettrica evolverà pertanto in ragione di un tasso medio annuo di espansione leggermente superiore a quello medio nazionale, pur mantenendo sostanzialmente invariata la propria quota nell'ambito della struttura dei consumi elettrici nazionali,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

E' possibile notare che la domanda di energia elettrica attesa sulla rete regionale per il 2009 sarà pari a 7200 GWh; tale valore, raffrontato con la produzione netta per il consumo assicurata dagli impianti ubicati nella regione nel 2000 (6859 GWh), determinerebbe un sostanziale equilibrio fra domanda ed offerta di energia elettrica nella regione.

Fig. 8.12

Energia richiesta

Energia richiesta in Calabria	GWh		5.414,8
Δ Deficit (-) / superi (+) della produzione rispetto alla richiesta	GWh		+1.439,4
	%		26,6



Consumi complessivi 4.562,2; per abitante 2.238 kWh