



Amministrazione Provinciale di Reggio Calabria

Settore Energia



Piano d'Azione Energetico Provinciale

Architetto A.Romeo
Architetto P.Galletta
Architetto P.Sartiano
Architetto G.Malara
Geologo R.Godano
Biologo F.Forestieri
Chimico G.Postorino
Geometra G.Amato
Geometra F.Fazzello
Geometra D.Vita
Signor D.Papalia
Ingegnere D.I.Cuzzola

Anno 2001



Amministrazione Provinciale di Reggio Calabria

Settore Energia

Piano d'Azione Provinciale (P.A.P.) all'interno del Piano Energetico Regionale (P.E.R.)

1. PREMESSA	3	
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	5	
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	25	
4. LINEE GUIDA REGIONALI (POR, MISURE E COMPLEMENTI)	70	
5. BILANCIO ENERGETICO PROVINCIALE	76	
6. ANALISI DEI CONSUMI A LIVELLO SUB-PROVINCIALE	98	
7. DIVERSIFICAZIONE DELLE IPOTESI DI INTERVENTO	101	
8. OFFERTA DI ENERGIA	105	
9. PATRIMONIO EDILIZIO DELLA PROVINCIA	108	
10. AZIONI PROPOSTE PER IL RISPARMIO DEI CONSUMI NEGLI USI FINALI ELETTRICI	115	
11. AZIONI PROPOSTE PER IL RISPARMIO DEI CONSUMI NEL SETTORE MOBILITÀ E TRASPORTI	129	
12. ENERGIA RINNOVABILE PRODUCIBILE DALLE BIOMASSE	147	
13. ENERGIA RINNOVABILE PRODUCIBILE DAI RIFIUTI	157	
14. L'ENERGIA RINNOVABILE PRODUCIBILE DALLE RADIAZIONI SOLARI	161	
15. ENERGIA RINNOVABILE PRODUCIBILE DAGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	172	
16. ENERGIA PRODUCIBILE DAGLI IMPIANTI IDROELETTRICI	176	
17. ENERGIA RINNOVABILE PRODUCIBILE NEGLI IMPIANTI EOLICI	178	
18. LE EMISSIONI DEI GAS SERRA	180	
19. CONCLUSIONI	187	
APPENDICE 1	252	
APPENDICE 2	253	
Allegato 1	Allegato 2	Allegato 3
Allegato 4	Allegato 5	Allegato 6
	Allegato 7	

1. PREMESSA

A seguito delle funzioni delegate alle province dal D.Lgs. 112/98 e da quanto previsto nella misura 1.11 dei complementi di programmazione, effetto dell'approvazione da parte della Giunta Regionale con decisione n° 648 del 10-10-2000 del Piano Operativo Regionale 2000/2006, è nata l'esigenza da parte di questo Ente di dotare il territorio di un Piano Energetico Provinciale (PEP) che concorra alla realizzazione del Piano energetico Regionale (PER) . Gli obiettivi del PEP sono quelli di approfondire alcuni aspetti legati alle azioni di Agenda XXI, arrivando ad uno studio puntuale sull'uso reale e potenziale delle fonti energetiche sul territorio, a fornire informazione sull'uso razionale dell'energia e quindi a proporre una serie d'interventi atti al raggiungimento degli obiettivi di piano che restano quelli di razionalizzare l'uso delle fonti energetiche, proporre l'utilizzo di fonti alternative a quelle tradizionali, aumentare il rendimento del sistema territorio in modo da fare diminuire gli sprechi, mantenere le condizioni di benessere con un più funzionale uso delle tecnologie e dei sistemi costruttivi.

All'obiettivo del piano energetico provinciale si arriverà attraverso cinque fasi :

- redazione del Piano d'Azione Provinciale (PAP) in cui si è effettuato lo studio del territorio sotto l'aspetto di sistema energetico, $\Sigma Q - \Sigma L + \Sigma H = \Delta U$ dove la variazione dell'energia interna di un sistema risulta uguale alla somma dell'energia complessiva presente nel sistema, diminuita dal lavoro meccanico prodotto ed aumentata dell'entalpia legata alla massa del sistema.
- manifestazione d'interesse in cui si rende edotto il territorio di quanto pianificato e delle linee d'azione da seguire,
- forum sul programma energetico provinciale da cui si trarranno suggerimenti per integrare il P.A.P. (piano stralcio) e produrre il P.E.P. (Piano Energetico Provinciale),
- emanazione di bandi d'interesse,
- analisi dei dati rilevati e ricevuti nonché delle proposte d'intervento pubblico e privato pervenute,
- attuazione del Piano Energetico Provinciale .

Obiettivo dei Settori Ambiente, Protezione del Territorio ed Energia di questa Amministrazione è proprio quello di effettuare una serie di monitoraggi per la formazione di catasti degli insediamenti, dei centri di consumo energetico, delle attività e delle caratteristiche territoriali della provincia in modo da determinare gli apporti al sistema ambiente-energia, mantenere l'equilibrio naturale, il controllo effettivo delle attività e dell'evoluzione del territorio ed evitare il degrado.

Tale analisi sarà la base del Piano Territoriale di Coordinamento provinciale che non dovrà essere più qualche cosa di statico, ma in continua evoluzione e perfezionamento.

Ogni nuova costruzione, insediamento, intervento sul territorio dovrà avvenire nell'ambito di regole e parametri conseguenza di tali studi. Ogni progettazione dovrà servirsi dei dati accumulati, rilevati e avvalorati da successive sperimentazioni e dovrà essere compresa all'interno di una visione globale di pianificazione.

IL DIRIGENTE
Ing. D.I.Cuzzola

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 Riferimenti normativi internazionali

I riferimenti normativi internazionali che riguardano l'energia sono presenti, oltre che nei richiami più espliciti (ad es. Carta Europea sull'Energia o Libro bianco per una strategia e un piano d'azione della Comunità), anche nella legislazione in materia ambientale. La Convenzione internazionale sui cambiamenti climatici o gli impegni alla riduzione delle emissioni di gas serra hanno infatti una forte azione condizionante per la politica energetica, vincolando in modo strategico e sostenibile la pianificazione vera e propria di settore.

Un momento cruciale per la politica ambientale è stato la “Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo”, svoltasi a Rio de Janeiro del 1992. Oltre alla Dichiarazione di Rio (27 principi sui diritti e doveri dei popoli in merito allo sviluppo sostenibile), la Conferenza ha prodotto altri documenti, tra cui la Convenzione Quadro sui Cambiamenti climatici e l'Agenda 21. In particolare quest'ultimo documento ha importanti ripercussioni a livello nazionale e locale.

2.1.1 L'Agenda 21

L'Agenda 21 rappresenta il programma d'azione che deve essere definito alle diverse scale possibili (mondiale, nazionale e locale) in termini di politiche di sviluppo a lungo termine che tengano in considerazione le problematiche ambientali.

A livello internazionale, le Nazioni Unite hanno istituito, all'interno del Consiglio Economico e Sociale, la Commissione per lo Sviluppo Sostenibile per promuovere l'adozione, da parte degli Stati, di strumenti di governo che seguano la logica dell'Agenda 21.

A livello comunitario, a Lisbona nel 1992, i paesi dell'Unione Europea si sono impegnati a presentare alla Commissione per lo Sviluppo Sostenibile, istituita presso l'ONU, i propri piani nazionali di attuazione dell'Agenda 21 entro la fine del 1993.

Nel 1994, oltre 120 unità locali europee hanno firmato a Aalborg la “**Carta delle città europee per la sostenibilità**”, in cui hanno sottoscritto l'impegno a implementare un'Agenda 21 locale e a delineare Piani d'Azione a medio o lungo periodo per uno sviluppo sostenibile. In questo ambito l'energia è un settore chiave e le attività antropiche devono essere mirate a uno sviluppo economico che non solo soddisfi i bisogni della presente generazione, ma soprattutto non comprometta la possibilità delle future generazioni di soddisfare i propri.

In Italia, con il provvedimento CIPE del 28/12/93 è stato presentato il Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, in attuazione dell'Agenda 21. Esso costituisce il primo documento del Governo Italiano ispirato al concetto di sviluppo sostenibile. Le caratteristiche individuate dal Piano per realizzare una politica che coniughi sviluppo e ambiente sono in sintonia con le indicazioni proposte dal V Piano d'Azione Ambientale Europeo e possono essere riassunte nei seguenti punti:

- integrazione delle considerazioni ambientali in tutte le strutture dei governi centrali e in tutti i livelli di governo per assicurare coerenza tra le politiche settoriali;
- predisposizione di un sistema di pianificazione, di controllo e di gestione per sostenere tale integrazione;
- incoraggiamento della partecipazione pubblica e dei soggetti coinvolti;
- una piena possibilità di accesso alle informazioni.

Il documento del 1993 assume la veste di una dichiarazione di intenti sul progressivo perseguimento di uno sviluppo sostenibile, senza però indicare le modalità operative, finanziarie e programmatiche attraverso le quali raggiungere gli obiettivi preposti. Nella premessa si fa inoltre specifico riferimento all'imaturità del nostro Paese ad avviare immediatamente una politica di sviluppo volta alla gestione sostenibile dell'ambiente, relegando questo tipo di politica a una posizione subalterna rispetto alle tradizionali politiche “command and control”.

Con provvedimento CIPE del 4 maggio 1994 è stato istituito un Comitato interministeriale per la verifica dell'attuazione del Piano, la raccolta coordinata delle informazioni sulle iniziative avviate e la predisposizione di una relazione annuale sulla realizzazione degli obiettivi dell'Agenda .

Il settore dell'energia è incluso tra i settori chiave del V Piano d'Azione Ambientale Europeo .

Il Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, nel Capitolo I, identifica il quadro di riferimento e gli obiettivi per l'Italia.

Per entrambi gli aspetti si fa riferimento alla normativa esistente (PEN 88, L. 9/91, L.10/91, CIP 6/92) ed agli orientamenti espressi nella Agenda 21. Gli obiettivi finali sono rappresentati da:

- risparmio energetico
- contenimento delle emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti e gas ad effetto serra.

Per garantire il duplice obiettivo di razionalizzazione dell'uso dell'energia e riduzione del relativo impatto sull'ambiente, il Piano propone delle linee guida per la politica energetica italiana volte a:

- promuovere l'efficienza energetica e la conservazione di energia nell'uso del calore, dell'elettricità e dei mezzi di trasporto;
- promuovere l'efficienza nella produzione di energia, attraverso l'adozione di tecnologie ad elevato rendimento per la generazione di energia elettrica, la diffusione di impianti a cogenerazione elettricità - calore, il recupero di energia dagli impianti di termodistruzione dei rifiuti e il recupero del calore di scarto;
- sostituire i combustibili più inquinanti (ad alto tenore di zolfo e carbonio) con combustibili a minor impatto ambientale;
- favorire l'introduzione delle migliori tecnologie disponibili, compatibilmente alla convenienza economica dell'attività produttiva, e l'adozione di tecnologie a basso impatto ambientale per le produzioni industriali, al fine di ridurre le emissioni da sorgenti fisse;
- rinnovare il parco auto;
- promuovere il trasporto passeggeri e merci collettivo su mare e ferro a discapito del trasporto individuale su gomma;
- sostenere le fonti energetiche rinnovabili;
- promuovere attività di ricerca, sviluppo e dimostrazione nel campo delle energie che producono minore impatto negativo con l'ambiente.

In relazione a queste scelte strategiche, il Piano Nazionale per lo sviluppo sostenibile individua gli strumenti idonei a implementarle (Tab.1.1).

OBIETTIVI	STRUMENTI
I. Promuovere gli investimenti	- L. 9/91, L.10/91, provvedimento CIP 6/92 - diagnosi energetiche - contributi in conto capitale - contributo in conto interessi - "third party financing" ¹ - fondo garanzia - misure di incentivazione o disincentivazione - politica fiscale - accordi volontari di programma
II. Quantificare i dispositivi di uso finale dell'energia	- Ecolabel - marchio risparmio energia - energy label ² della Comunità europea - elenco comparativo del consumo degli elettrodomestici - certificazione dei prodotti

¹ third party financing = finanziamento ad un terzo

² energy label = targa energetica di riconoscimento

III. Modificare i comportamenti per ridurre i consumi	<ul style="list-style-type: none"> - Informazione - Formazione - tariffa progressiva per utenze a contatore - “demand side management”³ - detrazioni fiscali - appalti pubblici di servizio energia - pianificazione energetica regionale
--	---

Tab.1.1 Obiettivi e strumenti del Piano Nazionale per lo sviluppo sostenibile

2.1.2 Impegni internazionali di riduzione delle emissioni di gas serra

All'interno del Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile è stata recepita la **risoluzione di Lussemburgo** del 29 ottobre 1990 e la **Convenzione quadro sui cambiamenti climatici** (adottata alla Conferenza di Rio de Janeiro nel giugno 1992). La prima impegna i paesi dell'Unione Europea a stabilizzare entro il 2000 le emissioni di anidride carbonica al livello del 1990, mentre la seconda non vincola giuridicamente i 166 paesi firmatari ad alcun impegno formale se non quello di stabilizzare le concentrazioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera a un livello tale che escluda qualsiasi pericolosa interferenza delle attività umane sul sistema climatico. Tale livello deve essere raggiunto entro un periodo di tempo sufficiente per permettere agli ecosistemi di adattarsi naturalmente ai cambiamenti di clima e per garantire che la produzione alimentare non sia minacciata e lo sviluppo economico possa continuare ad un ritmo sostenibile.

La Convenzione quadro sui cambiamenti climatici ha istituito inoltre la **Conferenza delle Parti**, la quale esamina regolarmente l'attuazione della Convenzione e di qualsiasi relativo strumento giuridico che la conferenza delle Parti eventualmente adotta. Nei limiti del suo mandato assume le decisioni necessarie per promuovere l'effettiva attuazione della Convenzione.

La prima Conferenza delle Parti si è tenuta a **Berlino** nel 1995. In quella sede non sono stati fissati obiettivi vincolanti in merito alle emissioni di gas serra, ma è stata approvata la proposta di ridurre le emissioni di anidride carbonica entro il 2005 del 20% rispetto ai livelli del 1990. Tali prescrizioni non sono state estese ai paesi in via di sviluppo. Le Parti firmatarie si sono impegnate ad adottare entro il 1997 un Protocollo legalmente vincolante sulle modalità d'azione in merito all'effetto serra. La seconda Conferenza delle Parti, tenutasi nel 1996 a **Ginevra**, ha ribadito l'impegno dell'anno precedente, mettendo in luce due problemi: la difficoltà a “cambiare rotta” sulle politiche ambientali ed energetiche dei paesi sviluppati e la consapevolezza che l'azione di questi ultimi non porterà effetti positivi, a livello globale, se non si promuoveranno politiche di sviluppo ad alta efficienza e basse emissioni nei Paesi in via di sviluppo.

A dicembre del 1997 i rappresentanti di circa 160 paesi si sono incontrati a **Kyoto** (Giappone) per cercare di far convergere le diverse politiche sviluppatesi in attuazione degli accordi decisi nel 1992 nella Convenzione quadro sui cambiamenti climatici. Il Protocollo d'intesa, sottoscritto da parte dei 38 paesi più industrializzati, prevede una riduzione media, nel 2010, del 5,2% delle emissioni mondiali rispetto al 1990 (anno preso come riferimento). L'Unione Europea, che proponeva una riduzione media del 15%, si è impegnata a ridurre dell'8% (sempre rispetto i livelli del 1990) le emissioni di gas ad effetto serra, con quote diverse nei singoli paesi.

Con la Delibera CIPE del 3/12/97, l'Italia ha attuato il Protocollo di Kyoto impegnandosi ad una riduzione del 6,5% rispetto al 1990. Questo implicherà, stando alle stime di crescita economica e consumi energetici previste, una riduzione nel 2010 superiore (le stime variano tra il 20 e il 50%) rispetto agli accordi internazionali.

Con l'ultimo vertice di **Buenos Aires** (novembre 1998) la Conferenza delle Parti ha cercato di negoziare le modalità di applicazione pratica degli accordi presi a Kyoto. Il vertice ha registrato,

³ demand side management = richiedere gestione separata

come risultato più rilevante, la firma del Protocollo di Kyoto anche da parte degli USA, senza la quale il protocollo non sarebbe entrato in vigore per nessun altro paese firmatario. Gli altri due aspetti all'ordine del giorno, decisione delle regole sui trasferimenti tecnologici e sulle compravendite internazionali dei diritti di emissione, dovranno essere definiti nella prossima conferenza che si organizzerà in Giordania.

2.1.3 Energia e Unione Europea

Nel 1995 la Commissione Europea ha individuato tre grandi obiettivi di politica energetica:

1. migliore competitività
2. sicurezza dell'approvvigionamento
3. protezione dell'ambiente

Con il **Libro bianco "energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili"** la Commissione propone, per il 2010, un obiettivo indicativo globale del 12% per il contributo delle fonti energetiche rinnovabili al consumo interno lordo di energia dell'Unione Europea; attualmente la quota relativa alle fonti rinnovabili è inferiore al 6%. Il documento della Commissione Europea sottolinea i positivi risvolti economici ed ambientali che ne deriverebbero, soprattutto in termini occupazionali. Esso è comunque un obiettivo politico e non uno strumento giuridicamente vincolante.

Al fine di promuovere il decollo delle fonti rinnovabili di energia la Commissione propone una campagna d'azione basata su quattro azioni chiave (Tab.1.2).

AZIONE/CAMPAGNA	Nuova capacità Installata proposta	Stima del costo di investimento (Mld di ECU)	Finanziamento pubblico proposto (Mld di ECU)	Tot. costi di combustibile evitati (Mld di ECU)	Riduzioni di CO2 in milioni di tonnellate Anno
1.000.000 di sistemi fotovoltaici	<i>1.000MWp</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>0,07</i>	<i>1</i>
10.000MW centrali eoliche	<i>10.000MW</i>	<i>10</i>	<i>1,5</i>	<i>2,8</i>	<i>20</i>
10.000MWth impianti di biomassa	<i>10.000MWth</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>-</i>	<i>16</i>
Integrazione in 100 comunità	<i>1.500MW</i>	<i>2,5</i>	<i>0,5</i>	<i>0,43</i>	<i>3</i>
TOTALE		<i>20,5</i>	<i>4</i>	<i>3,3</i>	<i>40</i>

Tab.1.2 Campagne proposte dalla Commissione Europea

(Fonte: Libro Bianco "energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili", 1997)

La Commissione Europea istituirà il quadro generale di riferimento, fornendo, ove possibile, assistenza tecnica e finanziaria e coordinando le azioni. Un ruolo prioritario sarà svolto dagli Enti Territoriali (nazionali e locali), secondo i mezzi a loro disposizione.

La Direzione Generale XVII (responsabile per il settore energia) ha predisposto quattro programmi per indirizzare la politica energetica dell'Unione verso gli obiettivi fissati:

1. **Altener**
2. **Save**
3. **Thermie**
4. **Sinergy**

Nella tabella seguente ne riportiamo brevemente oggetto e finalità. (Tab.1.3)

PROGRAMMA	OGGETTO	FINALITA'
Altener	<i>Energie Rinnovabili</i>	Il programma finanzia azioni dirette alla creazione o all'ampliamento delle infrastrutture di sviluppo delle fonti rinnovabili nella pianificazione locale e regionale, mobilitando gli investimenti privati e diversificando gli strumenti finanziari. Si occupa, inoltre, delle azioni di controllo dei progressi registrati nell'attuazione della strategia comunitaria e alla valutazione del suo impatto.
Save	<i>Uso razionale dell'energia</i>	Il programma non è rivolto a progetti infrastrutturali o strumentali, l'obiettivo è piuttosto quello di creare un ambiente favorevole alla convenienza economica degli investimenti nell'efficienza energetica
Thermie	<i>Innovazione Tecnologica</i>	Il programma sostiene finanziariamente la dimostrazione e l'applicazione di nuove tecnologie energetiche (per l'uso razionale dell'energia, per le fonti rinnovabili di energia e per i combustibili fossili) e aiuta la diffusione di informazione per incoraggiare l'impiego delle tecnologie di maggiore successo.
Sinergy	<i>Cooperazione internazionale</i>	Il programma finanzia progetti di cooperazione internazionale con paesi terzi per sviluppare, formulare e implementare le loro politiche energetiche nei campi di interesse reciproco. Le azioni finanziate sono relative al trasferimento di know - how ⁴ sulle politiche energetiche da adottare, ad analisi e previsioni sulle questioni energetiche, all'organizzazione di seminari e conferenze e al sostegno alla cooperazione interregionale

Tab.1.3 I programmi europei della DG XVII

2.2. Introduzione alla normativa italiana

La normativa italiana fornisce buoni strumenti per avviare un processo di diffusione dell'uso razionale dell'energia e consente di avere ottimi feed - back⁵ sia in campo ambientale che in campo occupazionale.

La legge n.9 del 1991 introduce una parziale liberalizzazione del mercato della produzione dell'energia, consentendo agli autoproduttori l'adozione di soluzioni tecnologiche a forte risparmio energetico, quali ad esempio la cogenerazione in numerosi processi produttivi. Questi risparmi di energia si traducono direttamente in risparmi economici, in quanto consentono di mantenere inalterata la produzione di energia riducendo le importazioni.

Una novità importante introdotta, invece, dalla legge n.10 del 91 è la possibilità di non ricorrere più all'unanimità nelle assemblee condominiali per decidere gli interventi volti a contenere i consumi energetici nelle parti comuni dell'immobile. La possibilità di prendere decisioni a maggioranza può dare un valido contributo alla razionalizzazione energetica degli edifici, anche se manca ancora una diffusione capillare di informazione in merito ai possibili risparmi energetici (indispensabile in particolare per incoraggiare gli investimenti iniziali). Per quanto riguarda gli edifici condominiali,

⁴ know – how = sapere fare / conoscenze

⁵ feed – back = retroazione

bisognerà sollecitare gli amministratori a proporre iniziative in materia energetica che seguano una reale valutazione costi - benefici di medio periodo.

Un utile stimolo all'investimento in campo energetico proviene dai contributi previsti dalla Legge 10/91.

Questi incentivi hanno due caratteristiche:

- sono in conto capitale, perché sono mirati ad aiutare il soggetto a sostenere i costi fissi iniziali dell'investimento,
- tengono conto dell'efficienza tecnologica.

Anche l'entrata in pieno regime, infine, del D.P.R. 412 del 1993 permetterà di creare numerosi posti di lavoro legati alla manutenzione energetica degli edifici presenti sul territorio. Questo incremento di occupazione sarebbe, per di più, finanziato direttamente dai proprietari degli immobili, che coprirebbero a loro volta i costi di manutenzione grazie ai risparmi che lo stato di efficienza dell'impianto di riscaldamento consente di ottenere. A questi vantaggi di tipo economico che derivano dall'applicazione del D.P.R., devono essere associati i vantaggi di tipo ambientale in termini di qualità dell'aria.

2.2.1 Il Piano Energetico Nazionale

Il Piano Energetico Nazionale (PEN), approvato il 10 agosto 1988, si è ispirato ai criteri di:

- promozione dell'uso razionale dell'energia e del risparmio energetico,
- adozione di norme per gli autoproduttori,
- sviluppo progressivo di fonti di energia rinnovabile.

Questi tre obiettivi sono finalizzati a limitare la dipendenza energetica dell'Italia dagli altri Paesi, attualmente maggiore dell'80%. Il consumo di energia elettrica è soddisfatto per lo più dalle importazioni, in particolare dalla Francia e dalla Svizzera.

Per il 2000 il PEN ha fissato l'obiettivo di aumentare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili del 44%, con una ripartizione interna di questo mercato suddiviso in 300 MW di energia eolica e 75 MW di energia fotovoltaica. In più ha stabilito che tutte le Regioni devono adottare Piani d'Azione per l'utilizzo e la promozione di energie rinnovabili sul proprio territorio.

2.2.2 Legge n.9 del 9 gennaio 1991

Norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.

L'aspetto più significativo introdotto dalla legge n.9/91 è una parziale liberalizzazione della produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili e assimilate che per diventare operativa deve solo essere comunicata. La produzione da fonti convenzionali, invece, rimane vincolata all'autorizzazione del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato (MICA).

L'**art.20**, modificando la legge n.1643 del 6 dicembre 1962, consente alle imprese di produrre energia elettrica per autoconsumo o per la cessione all'ENEL. L'impresa autoproduttrice, se costituita in forma societaria, può produrre anche per uso delle società controllate o della società controllante. Questo principio attenua solo in parte il monopolio dell'ENEL, perché vincola la cessione delle eccedenze energetiche all'ENEL stessa. Tali eccedenze vengono ritirate a un prezzo definito dal Comitato Interministeriale dei Prezzi (CIP) e calcolato in base al criterio dei **costi evitati**, cioè i costi che l'ENEL avrebbe dovuto sostenere per produrre in proprio l'energia elettrica che acquista. In questo modo si cerca di fornire benefici economici a quei soggetti che, senza ridurre la propria capacità produttiva, adottano tecnologie che riducono i consumi energetici.

L'**art.22** introduce incentivi alla produzione di energia elettrica da fonti di energia rinnovabili o assimilate e in particolare da impianti combinati di energia e calore. I prezzi relativi alla cessione, alla produzione per conto dell'ENEL, al vettoriamento ed i parametri relativi allo scambio vengono fissati dal Comitato Interministeriale Prezzi (CIP), il quale dovrà assicurare prezzi e parametri incentivanti. Gli impianti con potenza non superiore ai 20 KW “vengono esclusi dal pagamento

dell'imposta e dalla categoria di officina elettrica, in caso di funzionamento in servizio separato rispetto alla rete pubblica”.

Nel 1992, con il provvedimento n.6, il CIP ha fissato in 8 anni dall'entrata in funzione dell'impianto, il termine per la concessione degli incentivi; allo scadere di questo periodo il prezzo di cessione rientra nei criteri del costo evitato. Sempre nello stesso provvedimento il CIP ha stabilito la condizione di efficienza energetica per l'assimilabilità alle fonti rinnovabili calcolata con un indice energetico che premia le soluzioni a più alto rendimento elettrico.

La legge n.9/91 prevede, inoltre, una convenzione tipo con l'ENEL, approvata dal Ministero dell'Industria con proprio decreto il 25 settembre 1992, che regola la cessione, lo scambio, la produzione per conto terzi e il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dagli impianti che utilizzano fonti rinnovabili o assimilate.

L'**art.23** è dedicato alla circolazione dell'energia elettrica prodotta da impianti che usano fonti rinnovabili e assimilate. "All'interno di consorzi e società consortili fra imprese e fra dette imprese, consorzi per le aree e i nuclei di sviluppo industriale (...) aziende speciali degli enti locali e a società concessionarie di pubblici servizi dagli stessi assunti" (comma 1), l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e assimilate può circolare liberamente. Qualora il calore prodotto in cogenerazione sia ceduto a reti pubbliche di riscaldamento, le relative convenzioni devono essere stipulate sulla base di una convenzione tipo approvata dal Ministero dell'Industria e i prezzi massimi del calore prodotto in cogenerazione sono determinati dal CIP, tenendo conto dei costi del combustibile, del tipo e delle caratteristiche delle utenze.

2.2.3 Legge 9 gennaio 1991, n.10

Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

Il **Titolo I** della legge reca norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti di energia. In particolare all'**art. 5** prescrive che le Regioni e le Province autonome predispongano, d'intesa con l'ENEA, i piani energetici regionali o provinciali relativi all'uso di fonti rinnovabili di energia. I piani devono contenere:

- il bilancio energetico;
- l'individuazione dei bacini energetici territoriali, ovverosia quei bacini che costituiscono, per caratteristiche, dimensioni, esigenze dell'utenza, disponibilità di fonti rinnovabili, risparmio energetico realizzabile e preesistenza di altri vettori energetici, le aree più idonee ai fini della fattibilità degli interventi di uso razionale dell'energia e di utilizzo delle fonti rinnovabili di energia;
- la localizzazione e la realizzazione degli impianti di teleriscaldamento;
- l'individuazione delle risorse finanziarie da destinare alla realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia;
- la destinazione delle risorse finanziarie, secondo un ordine di priorità relativo alla quantità percentuale e assoluta di energia risparmiata, per gli interventi di risparmio energetico;
- la formulazione di obiettivi secondo priorità d'intervento;
- le procedure per l'individuazione e la localizzazione di impianti per la produzione di energia fino a 10 MW elettrici.

I piani regionali sono supportati da specifici piani energetici comunali realizzati dai Comuni con popolazione superiore a cinquantamila abitanti, inseriti nei rispettivi piani regolatori generali.

Le Regioni hanno il compito di concedere **contributi in conto capitale** a sostegno dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia nell'edilizia (art.8) e del contenimento dei consumi energetici nei settori industriale, artigianale e terziario (art.10) e nel settore agricolo (art.13).

Nel settore edilizio i contributi previsti per la climatizzazione e l'illuminazione degli ambienti, per la produzione di energia elettrica e di acqua calda sanitaria nelle abitazioni adibite a usi diversi, possono essere stanziati nella misura minima del 20% e nella misura massima del 40% della spesa di investimento ammissibile documentata per ciascuno dei seguenti interventi:

- coibentazione degli edifici esistenti se consente un risparmio non inferiore al 20%;
- installazione di nuovi generatori di calore ad alto rendimento, se consentono un rendimento, misurato con metodo diretto, non inferiore al 90% sia negli edifici di nuova costruzione sia in quelli esistenti;
- installazione di pompe di calore per il riscaldamento ambientale o di acqua sanitaria o di impianti di utilizzo di fonti rinnovabili, se consentono la copertura almeno del 30% del fabbisogno termico dell'impianto in cui è effettuato l'intervento;
- installazione di apparecchiature per la produzione combinata di energia elettrica e di calore;
- installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica. (in questo caso il contributo può essere elevato all'80%);
- installazione di sistemi di controllo integrati e di contabilizzazione differenziata di consumi di calore, se consentono di ridurre i consumi di energia e di migliorare le condizioni di compatibilità ambientale dell'utilizzo di energia a parità di servizio reso e di qualità della vita;
- trasformazione di impianti centralizzati di riscaldamento in impianti unifamiliari a gas per il riscaldamento e la produzione di acqua sanitaria dotati di sistema automatico di regolazione della temperatura, inseriti in edifici composti da più unità immobiliari, con determinazione dei consumi per le singole unità immobiliari;
- installazione di sistemi di illuminazione ad alto rendimento anche nelle aree esterne.

Nei settori industriale, artigianale e terziario, per il contenimento dei consumi energetici, l'art.10 prevede la concessione di contributi in conto capitale fino al 30% della spesa ammissibile preventivata per la legge citata: ad uso civile, industriale, commerciale, artigianale, agricolo, turistico e sportivo, per realizzare o modificare impianti con potenza fino a 10 MW termici o fino a 3 MW elettrici che consentano risparmio energetico attraverso:

- l'utilizzo di fonti alternative di energia;
- un miglior rendimento degli impianti;
- la sostituzione di idrocarburi con altri combustibili.

Nel settore agricolo, come incentivo alla produzione di energia da fonti rinnovabili l'art.13 prevede la concessione di contributi in conto capitale nella misura massima del 55% per la realizzazione di impianti con potenza fino a 10 MW termici o fino a 3 MW elettrici per la produzione di energia termica, elettrica e meccanica da fonti rinnovabili. Il contributo è elevabile al 65% per le cooperative.

I soggetti operanti nei settori industriale, civile, terziario e dei trasporti per accedere ai contributi devono nominare un tecnico responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia. Questi responsabili sono tenuti ad individuare le azioni, gli interventi e le procedure per promuovere l'uso razionale dell'energia e predisporre bilanci e dati energetici relativi alle proprie strutture e imprese. Questi dati devono essere comunicati (se richiesti) al MICA per la concessione dei contributi (art.19).

Il **Titolo II** contiene norme per il contenimento del consumo di energia negli edifici condominiali. A tal fine gli edifici pubblici e privati devono essere progettati e messi in opera in modo tale da contenere al massimo i consumi di energia termica ed elettrica in relazione al progresso della tecnica. Nell'**art. 26**, in deroga agli articoli 1120 e 1136 del codice civile, si introduce il principio della decisione a maggioranza nell'assemblea di condominio per le innovazioni relative all'adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore e per il conseguente riparto degli oneri di riscaldamento in base al consumo effettivamente registrato. Sempre allo stesso articolo si stabilisce che gli impianti di riscaldamento al servizio di edifici di nuova costruzione devono essere progettati e realizzati in modo tale da consentire l'adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore per ogni singola unità immobiliare. Un ruolo prioritario per la diffusione delle fonti rinnovabili di energia o assimilate è affidato alla Pubblica Amministrazione, poiché è tenuta a soddisfare il fabbisogno energetico degli edifici di cui è proprietaria ricorrendo alle fonti menzionate, salvo impedimenti di natura tecnica o economica.

L'**art.30** relativo alla certificazione energetica degli edifici, in mancanza dei decreti applicativi che il MICA, Ministero dei Lavori Pubblici e l'ENEA avrebbero dovuto emanare, è rimasto inapplicato. Il certificato energetico in caso di compravendita e locazione dovrebbe essere comunque portato a conoscenza dell'acquirente o del locatario dell'intero immobile o della singola unità immobiliare. L'attestato relativo alla certificazione energetica ha una validità temporanea di cinque anni.

2.2.4 D.M. 25 settembre 1992 - Convenzione tipo

Il MICA, in accordo con quanto stabilito all'art.22, comma 4, della legge n.9 del 1991, dispone che la cessione, lo scambio, il vettoriamento e la produzione per conto dell'ENEL dell'energia elettrica prodotta dagli impianti che utilizzano fonti di energia considerate rinnovabili o assimilate vengano regolati da una apposita convenzione tipo.

La convenzione tipo tiene conto del necessario coordinamento dei programmi realizzativi nel settore elettrico nei diversi ambiti territoriali, in vista del conseguimento dei seguenti fini di interesse generale:

1. "la pianificazione delle iniziative programmate nel settore elettrico, secondo un rapporto di equilibrio, anche in termini temporali, tra l'entità dei nuovi apporti di energia, il loro inserimento nella gestione coordinata di un parco di generazione idro - termoelettrica e l'andamento dei fabbisogni nelle diverse aree del territorio";
2. "l'adempimento da parte dell'ENEL S.p.A., di tutti gli impegni connessi alla responsabilità e sicurezza del servizio elettrico nazionale e la conseguente realizzazione, a tali fini, dei programmi di costruzione di nuovi impianti approvati secondo la normativa vigente, anche in vista delle esigenze di diversificazione delle fonti di energia e di sicurezza nell'approvvigionamento dei combustibili".

La convenzione è, inoltre, regolata secondo una graduatoria di priorità che tiene conto:

- delle fonti utilizzate;
- della dimensione del risparmio energetico atteso;
- dei vantaggi realizzabili in termini di protezione dell'ambiente.

In base a queste esigenze la graduazione delle priorità, una volta accertata la fattibilità dell'iniziativa, deve essere definita in funzione:

1. della tipologia della fonte utilizzata e dei valori di rendimento attesi dai nuovi impianti;
2. della localizzazione delle iniziative in rapporto sia alla necessità di copertura dei fabbisogni nel territorio, sia alla struttura ed alle esigenze di esercizio del sistema di produzione e trasporto esistente .

La graduatoria viene aggiornata ogni 6 mesi dall'ENEL e viene consegnata al MICA con una relazione afferente i motivi delle scelte operate.

La **convenzione definitiva** stabilisce il programma di utilizzo e la durata della cessione dell'energia elettrica, destinata in tutto o in parte all'ENEL ed inoltre regola la cessione delle eccedenze, il ritiro dell'energia da parte dell'ENEL (subordinato alle possibilità tecniche ed alle esigenze di coordinamento dell'esercizio della rete elettrica).

Le convenzioni che hanno per oggetto la cessione di nuova produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili o assimilate devono, però, essere precedute da una **convenzione preliminare**, necessaria per la concessione della convenzione definitiva. Da tale convenzione preliminare sono esenti gli impianti inclusi nelle **convenzioni - quadro** stipulate dall'ENEL prima dell'entrata in vigore della L.9/91.

Per la concessione della convenzione preliminare deve essere consegnata una relazione contenente le seguenti indicazioni:

- ❖ caratteristiche tecniche generali dell'impianto, con dettagliati riferimenti alla tipologia, alla quantità e qualità della produzione, al programma di utilizzo dell'impianto, alla fonte primaria utilizzata ed alla sua disponibilità;
- ❖ ubicazione del nuovo impianto;
- ❖ quota della produzione destinata all'ENEL S.p.A. e tipologia del processo produttivo cui sarà destinata la quota di autoconsumo;
- ❖ data della prevista entrata in servizio dell'impianto;

- ❖ stato delle procedure autorizzative anche in relazione ad eventuali vincoli, prescrizioni o indirizzi derivanti dalla pianificazione energetica territoriale ai sensi dell'art.5 della legge n.10 del 1991;
- ❖ stato delle procedure relative alla eventuale domanda di ammissione ai contributi previsti dalla legge n.10 del 1991.

La verifica delle condizioni prescritte ai fini delle convenzioni preliminari è definita dall'ENEL S.p.A. e dai proponenti con scadenza semestrale (30 giugno e 31 dicembre di ciascun anno solare). L'ENEL accetta le proposte in base alla graduatoria di priorità, all'ammissibilità giuridica, alla compatibilità tecnica con il parco di generazione e con la rete nazionale e alle linee stabilite dalla programmazione di sviluppo degli impianti di produzione e trasmissione.

Per quanto riguarda la **fase di esercizio** degli impianti, la convenzione mira a stabilire reciproche garanzie volte a coordinare le singole esigenze con l'esercizio dell'intero parco di generazione. Per gli impianti che destinano in tutto o in parte la loro produzione energetica all'ENEL c'è l'impegno reciproco a fornire e ritirare l'energia fino alla scadenza della convenzione. Il coordinamento dell'apporto del produttore con l'esercizio del sistema elettrico nazionale spetta all'ENEL e deve sottostare a due criteri distinti in funzione della tipologia dell'impianto.

1. Per gli impianti, distinti per categoria a), b) e c), è posto il vincolo dei necessari livelli di sicurezza nella gestione del sistema di produzione e trasporto. Gli impianti a) e b) con potenza superiore a 10 MW e gli impianti di categoria c) devono presentare il programma di produzione settimanale
2. Per gli impianti di categoria d), l'ENEL ha la facoltà di ridurre il ritiro, che, se supera il limite concordato di indisponibilità, deve essere indennizzato in base al prezzo di cessione stabilito dal CIP 6/92 al netto del costo evitato di produzione. L'ENEL, che stabilisce il programma settimanale di produzione, non può richiedere più di 25 fermate l'anno .

2.2.5 CIP 6/1992

Il prezzo a cui è possibile vendere energia elettrica alla rete nazionale è regolato dal provvedimento n.6 del 1992 del Comitato Interministeriale dei Prezzi (CIP) . I prezzi sono stabiliti in base al criterio del costo evitato, ma nel caso di nuova produzione da impianti alimentati da fonti rinnovabili o assimilate si ha, per i primi otto anni, un prezzo incentivante, variabile a seconda della tipologia di impianto. Il provvedimento in questione è stato, di fatto, ritirato nel 1996. Solo gli impianti che hanno concluso un contratto preliminare con l'ENEL entro il 31.12.96 ricevono il pagamento stabilito dal provvedimento; nessun altro impianto o progetto può beneficiare di queste tariffe.

2.2.6 Il D.P.R. 26 agosto 1993, n.412

Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'articolo 4, comma 4, della Legge 9 gennaio 1991, n.10.

Per valutare l'efficienza degli impianti termici il D.P.R. 412/93:

- ❖ suddivide il territorio nazionale in sei zone climatiche in funzione dei gradi giorno comunali e: indipendentemente dall'ubicazione geografica (Le zone climatiche sono così ripartite: Zona A comuni che presentano un numero di gradi giorno non superiore a 600, Zona B comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 600 e non superiore a 900, Zona C comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 900 e non superiore a 1.400, Zona D comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 1.400 e non superiore a 2.100)
- ❖ stabilisce per ogni zona climatica la durata giornaliera di attivazione e il periodo annuale di accensione degli impianti di riscaldamento (Zona A: ore 6 giornaliere dal 1° dicembre al 15 marzo, Zona B: ore 8 giornaliere dal 1° dicembre al 31 marzo, Zona C: ore 10 giornaliere dal 15 novembre al 31 marzo, Zona D: ore 12 giornaliere dal 1° novembre al 15 aprile, Zona E: ore 14 giornaliere dal 15 ottobre al 15 aprile, Zona F: nessuna limitazione. Al di fuori di tali periodi

gli impianti termici possono essere attivati solo in presenza di situazioni climatiche che ne giustificano l'esercizio e comunque con una durata giornaliera non superiore alla metà di quella consentita a pieno regime)

- ❖ classifica gli edifici in otto categorie a seconda della destinazione d'uso (Gli edifici sono classificati in base alla loro destinazione d'uso nelle seguenti categorie: E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili: abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme; abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili; edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari - E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico - E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici - E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili: quali cinema e teatri, sale di riunioni per congressi, mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto, bar, ristoranti, sale da ballo - E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni - E.6 Edifici adibiti ad attività sportive: piscine, saune e assimilabili; palestre e assimilabili; servizi di supporto alle attività sportive - E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili - E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili. Qualora un edificio sia costituito da parti individuali appartenenti a categorie diverse, le stesse devono essere considerate separatamente e cioè ciascuna nella categoria che le compete)
- ❖ stabilisce per ogni categoria di edifici la temperatura massima interna consentita (La temperatura massima interna consentita è di: 18 °C +2 °C di tolleranza per gli edifici rientranti nella categoria E.8, 20 °C +2 °C di tolleranza per gli edifici rientranti nelle categorie diverse da E.8. Il mantenimento della temperatura dell'aria negli ambienti entro i limiti fissati deve essere ottenuto con accorgimenti che non comportino spreco di energia)

- ❖ stabilisce che gli impianti termici nuovi o ristrutturati devono garantire un rendimento stagionale medio che va calcolato in base alla potenza termica del generatore;

- ❖ stabilisce i valori limite di rendimento per i generatori di calore ad acqua calda e ad aria calda.

La manutenzione degli impianti di riscaldamento, da effettuarsi periodicamente ogni anno, è affidata al proprietario, all'occupante dell'immobile o a un terzo responsabile. Per i generatori di calore devono, inoltre, essere effettuate delle verifiche su alcuni parametri (ad esempio il rendimento energetico) contenuti in appositi libretti. Tali verifiche devono avere una periodicità annuale per i generatori con potenza nominale superiore a 35 KW o biennale per quelli con potenza nominale inferiore. Per le centrali termiche con potenza superiore a 350 kW tali controlli devono avere una cadenza semestrale. Il controllo sullo stato di manutenzione e di esercizio degli impianti termici viene affidato ai comuni con più di quarantamila abitanti e alle province per la restante parte del territorio.

Tale regolamento è in fase di revisione. Alla luce del modifiche varate dal Consiglio dei Ministri in data 10/12/99, il D.P.R. 412/93 dovrebbe contenere alcune rettifiche. In particolare gli edifici di nuova costruzione devono essere dotati di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del consumo energetico per ogni singola unità immobiliare.

2.2.7 Benefici fiscali ai sensi dell'art.1 della legge n.449/1997

I benefici previsti all'art.1 della legge n.449 del 27 dicembre 1997 (che contiene misure per la stabilizzazione della finanza pubblica), prorogati dalla legge finanziaria del 1999, possono essere considerati come proseguo delle agevolazioni contemplate nella legge 10/1991. In particolare l'I.v.a. sulle prestazioni relative agli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria si riduce

dal 20 al 10 per cento per i fabbricati destinati prevalentemente ad uso abitativo privato e sono previste agevolazioni tributarie per gli interventi effettuati sulle singole unità immobiliari residenziali di qualsiasi categoria catastale, anche rurali, mirati al conseguimento del risparmio energetico e all'adozione di impianti basati sull'impiego di fonti rinnovabili di energia. I benefici sono estesi al biennio '98 - '99. I soggetti beneficiari delle agevolazioni tributarie in oggetto sono:

- i proprietari delle unità immobiliari;
- i pieni proprietari o i nudi proprietari;
- i titolari di un diritto reale (ad es. usufrutto o uso);
- coloro che detengono l'unità immobiliare in base ad un titolo idoneo (ad es. gli inquilini o i comodatari);
- i soci di cooperative divise o indivise;
- i soci di società semplici, di società di fatto e gli imprenditori individuali anche in forma di impresa familiare;
- i soggetti che svolgono attività d'impresa esplicitate con riferimento ai beni non classificati come strumentali o merce.

2.3. Il nuovo approccio alla politica energetica - ambientale

Gli ultimi anni sono stati segnati da un cambiamento di approccio nella politica energia/ambiente, in particolare sotto due aspetti.

Il primo è l'approccio integrato alle questioni energetiche, in quanto oltre al perseguimento di finalità prettamente energetiche:

- ❖ sicurezza degli approvvigionamenti,
- ❖ valorizzazione delle risorse nazionali,
- ❖ competitività del settore,

vengono associate anche finalità ambientali:

- ❖ preservare l'ambiente locale e globale,
- ❖ migliorare il rendimento ed evitare gli sprechi,
- ❖ razionalizzare l'uso delle risorse,
- ❖ servire gli utenti in modo equo.

Il secondo cambiamento riguarda lo spostamento da una politica di tipo "command and controll"⁶ a una di tipo pro - attivo, basata sulla logica della concertazione e degli accordi volontari. In questa ottica si è tenuta a Roma, dal 25 al 28 novembre 1998, la conferenza nazionale sull'Energia e l'Ambiente, in cui si è scelto il sistema degli accordi volontari come procedura privilegiata per definire le azioni settoriali e territoriali delle questioni energetico - ambientali; in tal modo gli obiettivi vengono definiti in maniera consensuale tra Pubblica Amministrazione e stakeholders⁷ (ad es. Patto per l'energia e l'ambiente).

2.3.1 I decreti sul traffico

Nel 1998 il governo ha emanato due decreti volti a regolare il traffico delle città in un'ottica gestionale e non più "emergenziale".

Il decreto "**Mobilità sostenibile nelle aree urbane**", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 3 agosto 1998, prevede l'introduzione di tre misure innovative di gestione del traffico urbano:

1. Interventi di incentivazione per l'acquisto di veicoli elettrici e a gas. Questa tipologia di veicoli dovrà rappresentare nel 2003 il 50% del parco auto delle Amministrazioni Pubbliche e dei gestori di servizi di pubblica utilità.

Questo obiettivo dovrà essere raggiunto in modo progressivo e lineare secondo le indicazioni della Tab.1.4. Sono previsti incentivi economici per rendere conveniente l'acquisto dei veicoli a minor impatto ambientale.

⁶ command and controll = direttiva e controllo della stessa

⁷ stakeholders = detentori dei finanziamenti

Anno	1999	2000	2001	2002	2003
Percentuale	10%	20%	30%	40%	50%

Tab:1.4 Percentuale di veicoli elettrici del parco auto della P.A.

2. **taxi collettivi e car sharing.** Il Ministero dell'Ambiente cofinanzierà progetti pilota che adotteranno queste due soluzioni innovative al fine di diminuire il numero di veicoli circolanti, di far risparmiare soldi ai cittadini e di ridurre il consumo di benzina (l'unico esempio già realizzato di car - sharing⁸ è stato organizzato dal Comune di Venezia).
3. **mobility managers.** Tutte le strutture produttive, commerciali e amministrative, con singole unità locali con più di 300 addetti e le imprese con più di 800 addetti devono individuare i responsabili della mobilità aziendale. Questi ultimi dovranno ottimizzare gli spostamenti casa - lavoro del personale dipendente (con soluzioni quali il car-pooling⁹, parcheggi per biciclette e motorini, bus aziendali, accordi con taxisti, ecc..), al fine di ridurre l'uso dei mezzi privati. Il **decreto sul benzene**, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 6 novembre 1998, prevede che i sindaci predispongano entro sei mesi un rapporto sulla qualità dell'aria, nel quale siano evidenziate le concentrazioni di benzene, di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e di Particolato con diametro inferiore a 10 micron (Pm10), e in cui siano evidenziate le aree più a rischio. I sindaci sono obbligati ad adottare misure di limitazione della circolazione in caso di superamento dei valori obiettivo. Gli interventi previsti devono comunque rientrare in una logica programmatica di lungo periodo, in modo da avere sempre sotto controllo i quantitativi di benzene, IPA e Pm10 presenti nell'aria e non reagire a situazioni critiche ed emergenziali.

2.3.2 Il nuovo sistema di governo

In attuazione del processo di decentramento amministrativo, il decreto legislativo 112/1998 ha trasferito molte funzioni dallo Stato alle Regioni e agli Enti Locali, in base al principio di sussidiarietà. La portata di tale delega è molto innovativa in quanto l'energia non è compresa tra le materie che la Costituzione (all'art. 117) rimette alla competenza legislativa regionale.

Le funzioni, in ambito energetico, che concernono l'elaborazione e la definizione degli obiettivi e delle linee della politica energetica nazionale, nonché l'adozione degli atti di indirizzo e coordinamento per un'articolata programmazione energetica regionale, rimangono comunque di competenza statale. Per quanto riguarda le funzioni amministrative, vengono assegnate allo Stato quelle che assecondano esigenze di politica unitaria e hanno interesse di carattere nazionale o sovraregionale.

Alla Regione vengono assegnate funzioni con criterio residuale, ovvero tutte quelle non conferite direttamente allo Stato e agli Enti Locali. Il decreto attribuisce espressamente alla Regione il controllo di quasi tutte le forme di incentivazione previste dalla legge 10/91 (artt. 12, 14, 30) e il coordinamento dell'attività degli Enti locali in relazione al contenimento dei consumi di energia degli edifici.

L'art.31 del D.lgs 112/98 attribuisce agli Enti locali le funzioni amministrative connesse "al controllo sul risparmio energetico e all'uso razionale dell'energia nonché le altre funzioni che sono previste dalla legislazione regionale" (art.31). In particolare alla Provincia sono assegnate le seguenti funzioni:

- la redazione e l'adozione dei programmi di intervento per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico;
- l'autorizzazione alla installazione ed all'esercizio degli impianti di produzione di energia;
- il controllo sul rendimento energetico degli impianti termici.

⁸ car - sharing = autoveicolo a conpartecipazione

⁹ car-pooling = uso comune dell'autoveicolo

2.3.3 Delibera CIPE: linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra

Il CIPE ha individuato le linee guida per mantenere fede agli impegni assunti nel dicembre 1997 a Kyoto: riduzione del 6,5% dei gas serra rispetto ai livelli del 1990, stimata in circa 100 milioni di tonnellate di anidride carbonica equivalente rispetto allo scenario tendenziale al 2010.

Le linee guida individuano sei azioni prioritarie (Tab.1.5) che porteranno a raggiungere l'obiettivo finale previsto per il 2008 - 2012, e gli obiettivi intermedi previsti per il 2003 e il 2006. Entro giugno 1999 saranno definite le misure in favore delle imprese che decideranno di aderire volontariamente ai programmi di cooperazione internazionale nell'ambito dei meccanismi del protocollo di Kyoto.

Obiettivi	Azioni	Obiettivo di riduzione
1) Aumento di efficienza del sistema elettrico	Gli impianti a bassa efficienza potranno essere riautorizzati solo se adotteranno tecnologie a basso impatto ambientale. Un apporto significativo in termini di efficienza verrà conferito dal processo di liberalizzazione del mercato elettrico.	- 20 ÷ - 23
2) Riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti	<ul style="list-style-type: none"> • Biocarburanti • Controllo del traffico urbano • Dotazione di autoveicoli elettrici per la Pubblica Amministrazione e le aziende di trasporto pubblico • Sostituzione del parco autoveicolare • Aumento del trasporto di massa e merci su vie ferrate 	- 18 ÷ - 21
3) Produzione di energia da fonti rinnovabili	Molto importante in termini ambientali e occupazionali, il campo delle energie rinnovabili dovrà puntare soprattutto sull'eolico, le biomasse e il solare termico	- 18 ÷ - 20
4) Riduzione dei consumi energetici nei settori industriale/abitativo/terziario	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento della penetrazione di gas naturale negli usi civili e industriali • Promozione di accordi volontari per l'efficienza energetica nelle produzioni industriali • Risparmio energetico (da consumi elettrici e termici) 	- 24 ÷ - 29
5) Riduzione delle emissioni nei settori non energetici	Miglioramento tecnologico e risparmio energetico nell'industria chimica, la zootecnia e la gestione dei rifiuti	- 15 ÷ - 29
6) Assorbimento delle emissioni di carbonio da parte delle foreste	Recupero boschivo di vaste aree degradate o abbandonate, soprattutto nella dorsale appenninica	- 0,7
Totale		- 95 ÷ - 112

Tab.1.5 Linee guida per la riduzione dei gas serra
(Dati in milioni di tonnellate di anidride carbonica)

2.3.4 Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili

L'Unione Europea individua nella promozione delle fonti rinnovabili uno strumento per il raggiungimento dei tre grandi obiettivi generali di politica energetica:

1. maggiore competitività;
2. sicurezza dell'approvvigionamento;
3. protezione dell'ambiente.

Il Governo Italiano, in sintonia con gli indirizzi di politica energetica europea, ha individuato, nel documento intitolato "Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili", gli obiettivi nazionali specifici ed ha elaborato le strategie idonee per conseguirli. In parallelo con quanto stabilito dalla Commissione Europea, anche l'Italia ha deciso di raddoppiare al 2010 il contributo delle fonti rinnovabili nel bilancio energetico (Tabb. 1.6, 1.7). In ambito nazionale si dovrebbe passare dai 12,7 Mtep del 1996 a circa 24 Mtep nel 2010, con un duplice effetto positivo sull'ambiente e sui livelli occupazionali (**In Italia il costo ambientale della produzione di energia elettrica da olio combustibile è stimato pari a 65/106 Lire 97/KWh, da gas naturale pari a 28/51 Lire 97/KWh, da idraulica pari a 6,46 Lire 97/KWh - fonte: Energia blu, n. 2, Maggio 1998**).

Per raggiungere questo obiettivo la politica italiana si articolerà in sette linee di intervento.

1. Adozione di politiche coerenti.

I Ministeri competenti, le Regioni e gli Enti Locali parteciperanno ai lavori di un tavolo permanente di consultazione tecnica per il coordinamento delle politiche energetiche.

2. Decentramento e sussidiarietà: funzioni e strutture per le Regioni e gli Enti Locali.

Si favorirà il coinvolgimento delle Regioni e degli Enti Locali, garantendo loro le risorse finanziarie necessarie per la promozione della produzione di energia rinnovabile e il supporto tecnico necessario allo sviluppo delle agenzie per l'energia.

3. Diffusione di una consapevole cultura energetico - ambientale.

Dovranno essere promosse azioni volte alla creazione di una cultura delle rinnovabili e di una coscienza energetico - ambientale della cittadinanza, nonché la diffusione di azioni di formazione specialistica e professionale locale.

4. Riconoscimento del ruolo strategico della ricerca.

La collaborazione con l'industria nazionale sarà la strada maestra per la ricerca sulle tecnologie prossime alla maturità, mentre la ricerca strategica di lungo periodo verrà perseguita con l'integrazione in progetti europei. Di grande interesse è anche la cooperazione internazionale con i paesi in via di sviluppo.

5. Implementazione dell'integrazione nei mercati energetici.

- Si creerà un quadro normativo di riferimento chiaro e coerente con le politiche europee, idonee a favorire l'iniziativa privata;
- per l'elettricità prodotta da fonti rinnovabili si intendono promuovere meccanismi di vendita più flessibili di quelli vigenti per l'elettricità da fonti convenzionali e in particolare si dovrà dare:
 - ◆ la precedenza nel collocamento,
 - ◆ l'obbligo di acquisto, da parte dei grandi produttori, di quote prefissate di energia da rinnovabili,
 - ◆ il rinnovo delle concessioni idroelettriche subordinato a programmi di potenziamento degli impianti già installati,
 - ◆ l'autorizzazione alla costruzione di nuovi impianti o al ripotenziamento di quelli esistenti subordinata alla costruzione di impianti a fonti rinnovabili,
 - ◆ l'uso prioritario delle rinnovabili nelle piccole reti isolate;
- si cercherà di diffondere l'impiego dei biocombustibili negli autoveicoli destinati al trasporto pubblico e nella nautica da diporto;
- si finanzia la diffusione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili;
- si sosterranno gli accordi volontari;

- si cercherà di inserire uno specifico asse, dedicato alle fonti rinnovabili, nella programmazione 2000 –2006 dei Fondi Strutturali dell'Unione Europea.

6. *Soddisfacimento delle esigenze organizzative.*

- Si istituirà un osservatorio sulle fonti rinnovabili per monitorare lo sviluppo del settore e fornire sostegno alla ricerca;
- si cercherà di dare un nuovo assetto alla normativa giuridica, separandola da quella tecnica.

7. *Avviamento di progetti quadro e iniziative di sostegno.*

- Si promuoveranno progetti di cooperazione con i paesi dell'area del mediterraneo e si aumenterà il tasso di utilizzazione del giacimento rinnovabile del Mezzogiorno;
- si avvierà il Programma Nazionale Energia Rinnovabile da Biomasse, in fase di predisposizione presso il Ministero delle Politiche Agricole;
- si adotteranno iniziative e strumenti per favorire il decollo delle fonti rinnovabili (Tab.1.8).

TECNOLOGIA	1996 (MWe)	1996 (Mtep)	2010 MWe	2010 Mtep
Idroelettrico>10MW	13.909	7,300	15.600	8,20
Idroelettrico≤10MW	2.159	1,950	3.400	1,62
Geotermia elettr.	512	0,830	1.000	1,62
Eolico	69,7	0,007	3.000	1,32
Fotovoltaico	15,8	0,003	300	0,06
Biomasse elettr.	171,9	0,080	2.000	2,64
Rifiuti elettr.	80,3	0,053	800	0,79
Geotermia termica		0,213		0,40
Solare termico		0,007		0,20
Biomasse termico		2,150		3,50
Rifiuti termico		0,096		0,20
Biocombustibili		0,045		2,00
Totale rinnovabili	16.917,7	12,73	26.100	23,94
Fabbisogno nazionale		172,80		
Perc. rinnovabili		7,37		

Tab.1.6 Situazione di mercato delle rinnovabili al 1996 e previsioni di sviluppo al 2010

Fonte: ENEA, 1998

TECNOLOGIA	INVESTIMENTO SPECIFICO (MLD/MW)	TOTALI INIZIATIVE 1996 –2010 (MW)	COSTI TOTALI (MLD)
Idroelettrico>10MW	5,5	1.700	9.350
Idroelettrico≤10MW	5,5	1.200	6.600
Geotermia elettr.	5,0	500	2.400
Eolico	1,8-1,5	2.900	4.600
Fotovoltaico	16-11	270	3.150
Biomasse elettr.	4	1.800	7.200
Rifiuti elettr.	8	700	5.600
Totale elettrico		9.000	38.900
Geotermia termica	5 MI/US	190.000 US	1.000
Solare termico	0,7 MI/mq	$3 * 10^6 m^2$	2.900
Biomasse termico	5 MI/US	1.100.000 US	5.300
Rifiuti termico	5 MI/US	200.000 US	1.000
Totale termico			9.500
Bioconbustibili	1 MI/t		500
Totale generale			48.900

Tab.1.7 Stima degli investimenti necessari per le realizzazioni 1996 - 2010. Fonte: ENEA, 1998

2.3.5 Patto per l'energia e l'ambiente

Il Patto per l'energia e l'ambiente, sottoscritto a Roma durante la Conferenza Nazionale Energia e Ambiente, in coerenza con gli obiettivi delineati dal CIPE (Tab.1.6) individua sei indirizzi prioritari per inquadrare il percorso attuativo delle politiche energetiche:

1. Cooperazione internazionale

- Stabilità del mercato energetico nel breve periodo e regolazione dei consumi nel medio e lungo periodo
- Solidi rapporti di cooperazione tra i paesi produttori e paesi consumatori
- Sicurezza degli approvvigionamenti e della distribuzione
- Diversificazione delle fonti e delle aree di approvvigionamento

2. Apertura della concorrenza del mercato energetico

- Indipendenza della gestione tecnica ed economica delle reti di trasporto
- Utilizzo non discriminatorio delle diverse fonti energetiche
- Eliminazione delle barriere di accesso
- Miglioramento della qualità dei prodotti e dei servizi energetici
- Superamento delle asimmetrie informative

3. Coesione sociale

- Crescita occupazionale
- Superamento dei differenziali qualitativi e quantitativi dei servizi
- Sicurezza dei siti delle produzioni e dei prodotti a livello sia settoriale che territoriale
- Concertazione
- Attivazione di strumenti e percorsi consensuali e riordino degli strumenti di comando e controllo
- Utilizzo concordato di strumenti amministrativi
- Utilizzo concordato di strumenti economici

5. Competitività, qualità, innovazione e sicurezza

- Riduzione tendenziale del contenuto energetico del PIL

6. Informazione e servizi

- Promozione di informazione ai cittadini e alle imprese in particolare alle piccole e medie imprese e all'artigianato
- Uso di nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione
- Monitoraggio della qualità dei servizi e divulgazione presso i consumatori anche con la supervisione di organismi indipendenti
- Promozione di programmi formativi per la gestione delle procedure attuative degli accordi volontari
- Sviluppo dei servizi ambientali di supporto alle attività produttive ed urbane

All'interno di questi indirizzi e per soddisfare gli obiettivi fissati gli accordi volontari sono considerati gli strumenti attuativi migliori e da privilegiare per definire operativamente le azioni di politica energetico - ambientale. Gli accordi volontari sono articolati in due livelli, a cui sono assegnati compiti diversi:

1. accordi settoriali: sottoscritti dalle rappresentanze nazionali di specifici comparti economici e produttivi, in cui vengono definiti indirizzi, obiettivi e programmi di azioni.
2. accordi territoriali: sottoscritti dalle rappresentanze interessate a livello regionale e locale e che possono riguardare singole imprese (di piccole, medie o grandi dimensioni), distretti specializzati di piccole o medie imprese o distretti di filiera.

Il governo e le regioni si impegnano a istituire un fondo nazionale e fondi regionali per le energie rinnovabili e la protezione del clima, le risorse devono giungere sia dalla "Carbon tax" sia da impegni annuali predisposti all'interno delle leggi finanziarie.

L'autorità garante del Patto è il CNEL, all'interno del quale sarà costituito un Comitato del Patto Energia e Ambiente a cui saranno chiamati a partecipare i firmatari del patto. Il CNEL, che

usufruirà di una segreteria tecnica organizzativa gestita dall'ENEA, deve riferire ogni anno al Governo e al Parlamento sullo stato di attuazione del patto. Il 2003 costituisce la data entro la quale bisognerà verificare l'efficacia degli accordi che verranno stipulati per realizzare gli indirizzi, gli obiettivi e le azioni del patto.

2.3.6 La Carbon Tax

Il governo italiano, seguendo l'esempio dei paesi scandinavi e dell'Olanda, ha deciso di adottare, in collegamento con la Legge Finanziaria del 1999, la Carbon Tax, uno strumento fiscale che grava sui combustibili fossili in relazione al quantitativo di carbonio emesso durante il processo di combustione. La logica del nuovo tributo è quella di incentivare l'uso di prodotti energetici a basso contenuto di carbonio a danno di quelli ad alto contenuto. La Carbon Tax trova la sua legittimazione nell'impegno sulla riduzione del gas serra sottoscritto dal nostro governo a Kyoto.

Gli obiettivi che si intendono raggiungere sono:

- favorire l'uso di combustibili che emettono meno anidride carbonica;
- promuovere iniziative volte ad elevare l'efficienza energetica;
- implementare l'uso di fonti di energia rinnovabile.

CHI INQUINA PAGA.

Il nuovo tributo internalizza le diseconomie esterne associate alle emissioni di gas serra che il mercato non riesce a comprendere nel prezzo dei prodotti maggiormente inquinanti. In questo modo viene realizzato il principio "chi inquina paga" condiviso a livello internazionale

AUMENTI PROGRESSIVI

La Carbon Tax entrerà a pieno regime nel 2005 (Tab.1.9) e nell'arco di questi sei anni verrà applicata apportando aumenti progressivi e gradualmente all'accisa. Questo aspetto conferisce alla tassa una caratteristica comunicativa, in quanto il basso incremento previsto per il primo anno ha un effetto di annuncio, mentre il periodo pluriennale di adeguamento dei versamenti ai livelli stabiliti consente ai consumatori e al mondo produttivo di reagire per tempo al nuovo sistema tributario e adottare iniziative idonee a sopportare l'aumento dei prezzi. "Fino al 31 dicembre 2004 le misure delle aliquote dell'accisa sugli oli minerali, che [...] valgono a titolo di aumenti intermedi, occorrenti per il raggiungimento progressivo della misura delle aliquote decorrenti dal 1° gennaio 2005, sono stabilite con decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta dell'apposita Commissione del CIPE, previa deliberazione del Consiglio dei Ministri" (art.5). Le misure intermedie delle aliquote vengono stabilite annualmente, per ciascuna tipologia di olio minerale, secondo due criteri:

- 1) proporzionalità alla differenza tra la misura dell'aliquota all'entrata in vigore della presente legge e la misura della stessa stabilita per il 1° gennaio 2005;
- 2) contenimento dell'aumento annuale tra il 10 e il 30% della differenza, di cui al punto precedente. Per il carbone e gli oli minerali destinati alla produzione di energia elettrica le percentuali sono fissate rispettivamente al 5% ed al 20%.

Sono previste aliquote agevolate per oli minerali destinati alla produzione diretta o indiretta di energia elettrica, con impianti obbligati alla denuncia prevista dalle disposizioni che disciplinano l'imposta di consumo sull'energia elettrica. In caso di autoproduzione di energia elettrica, le aliquote sono ridotte al 10% prescindendo dal combustibile impiegato. E' prevista, invece, l'esenzione del versamento in caso di produzione di energia elettrica integrata con impianti di gasificazione, assimilata alle fonti rinnovabili di energia.

PRESSIONE FISCALE INVARIATA

La Carbon Tax "non deve dar luogo a aumenti della pressione fiscale complessiva" (art.2). In particolare i maggiori introiti derivanti dall'applicazione della tassa sono destinati:

- › a compensare la riduzione degli oneri sociali gravanti sul costo del lavoro;

- › a compensare la riduzione della sovratassa sul diesel per autotrazione;
- › a compensare la riduzione degli oneri gravanti sugli esercenti le attività di trasporto merci per conto terzi;
- › a incentivare la riduzione delle emissioni inquinanti del settore energetico.
- › a promuovere il risparmio energetico e le fonti rinnovabili.

La logica dell'invarianza del gettito complessivo è mirata a riequilibrare la tassazione sui fattori produttivi, detassando il lavoro (disponibile in eccesso) e gravando sul capitale naturale **(considerato come una risorsa esauribile e da consumare secondo tassi sostenibili)**.

EFFETTI AMBIENTALI E OCCUPAZIONALI POSITIVI

Ha infine positive ricadute sulla qualità ambientale e sull'occupazione. Il Ministero ha stimato in 12 milioni di tonnellate di anidride carbonica la riduzione dovuta all'applicazione della tassa, mentre lo sgravio del costo del lavoro e i nuovi investimenti sollecitati dalla necessità di efficienza energetica creeranno nuovi posti di lavoro

2.3.7 La liberalizzazione del mercato elettrico

In ossequio agli accordi internazionali e comunitari, con la legge n.415 del 10 novembre 1997, il Presidente della Repubblica ha ratificato il **Trattato sulla Carta Europea dell'Energia**, adottata nel documento conclusivo della Conferenza Europea dell'Aia del 16/17 dicembre 1991. Il Trattato istituisce un quadro giuridico per la promozione della cooperazione a lungo termine nel settore dell'energia, basata su complementarità e vantaggi reciproci, in conformità con gli obiettivi ed i principi della Carta .

Gli obiettivi sono di catalizzare la crescita economica mediante misure per liberalizzare l'investimento e gli scambi nel settore dell'energia.

L'entrata in vigore del Trattato sulla Carta dell'Energia dovrebbe rafforzare la sicurezza degli investimenti provenienti dall'Unione Europea nei paesi produttori esterni all'Unione e dell'approvvigionamento energetico proveniente da tali paesi.

Il decreto legislativo del MICA recante l'attuazione della direttiva 96/92 CE (liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica) relativo alla liberalizzazione del mercato italiano dell'energia, prevede la separazione dell'ENEL in almeno cinque società, che si occuperanno rispettivamente:

1. della gestione e manutenzione della rete;
2. della produzione elettrica e quindi della gestione delle centrali;
3. della distribuzione e della gestione delle reti locali;
4. della vendita ai consumatori finali;
5. della dismissione definitiva del nucleare.

Il decreto prevede che, entro il 2003, nessun soggetto potrà produrre o importare oltre una certa quota dell'energia elettrica totale prodotta o importata in Italia. A tal fine l'ENEL dovrà cedere parte della propria capacità produttiva. La liberalizzazione del mercato si realizzerà in tre fasi:

- A. **19 febbraio 1999**. A partire da questa data potrà accedere al mercato libero ogni cliente che nel 1998 abbia consumato più di 30 milioni di kilowattora; rientrano in questa categoria anche i raggruppamenti di clienti, residenti nello stesso comune o in comuni contigui, che consumano insieme 30 milioni di kilowattora e almeno 2 milioni di kilowattora ciascuno.
- B. **1 gennaio 2000**. Ogni cliente che nel 1999 avrà consumato più di 20 milioni di kilowattora potrà acquistare sul mercato libero; analogamente ne avranno accesso anche i raggruppamenti di consumatori che, nello stesso comune o in comuni contigui, consumeranno più di 20 milioni di kilowattora insieme e almeno un milione di kilowattora ciascuno.
- C. **1 gennaio 2002**. Ogni cliente finale che nel 2001 avrà consumato più di 9 milioni di kilowattora avrà accesso al mercato libero ed il beneficio verrà esteso anche ai raggruppamenti di consumatori che, nello stesso comune o in comuni contigui, consumeranno più di 9 milioni di kilowattora insieme e almeno un milione di kilowattora ciascuno.

L'art. 11 del decreto stabilisce inoltre che a decorrere dal 2001 gli importatori e i soggetti responsabili degli impianti che, in ciascun anno, importano o producono energia elettrica da fonti non rinnovabili hanno l'obbligo di immettere nel sistema elettrico nazionale, nell'anno successivo, una quota prodotta da impianti da fonti rinnovabili entrati in esercizio o ripotenziati, limitatamente alla producibilità aggiuntiva, in data successiva all'entrata in vigore del presente decreto. Tale quota è inizialmente stabilita nel 2% dell'energia eccedente i 100GWh. Tale adempimento può essere soddisfatto anche acquistando, in tutto o in parte, l'equivalente quota o i relativi diritti da altri produttori.

2.4 Normativa regionale

Legge Regionale n° 2 del 26-01-1987, pubblicata sul bollettino ufficiale n° 6 della Regione Calabria.

Tale legge regionale nasce in conseguenza della legge 308/82 e reca le norme per:

- lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia,
- per il contenimento dei consumi energetici,
- per fornire la modulistica per l'attuazione degli interventi in campo energetico in ossequio a quanto previsto nella legge 308/82.

All'art. 24 si delega le Amministrazioni Provinciali alla redazione del piano degli interventi in conseguenza dell'emanazione di bandi pubblici d'interesse..

All'art. 38 si stabilisce che entro un anno dall'entrata in vigore della stessa legge la Regione dovrà redigere il "piano energetico regionale".

Forum Regionale " Energia - ambiente - Sviluppo " - Catanzaro 05-06-1990

Intervento del dipartimento energia dell'Università di Reggio Calabria " in Italia il 33% dei consumi energetici viene assorbito dal settore residenziale . Tenendo conto che negli Stati Uniti tale quota, sebbene il consumo procapite di energia sia tre volte superiore, ammonta al 34,7 %, si deduce che in Italia c'è una cattiva utilizzazione dell'energia, almeno nel campo specifico residenziale".

Istituzione dell'Agenzia Provinciale per l'Energia di Reggio Calabria (APE)

Delibere G.R. 3496/99, 3830/99 e 792/2000 - Accordo di programma fra la Regione Calabria ed ENEL per l'elaborazione del P.E.R. " piano energetico regionale" e per la disciplina delle linee d'indirizzo e coordinamento per lo svolgimento delle funzioni amministrative attribuite alle Province dal comma 2, art. 31 del D.lgs. 112/98, in attuazione dell'art. 5 della legge 10/91.

P.O.R. Calabria 2000/2006 - Decisione C.E. dell' 8-08-2000 n° C(2000) 2345, approvato dalla G.R. con decisione 648/2000.

Complementi di programmazione del P.O.R. Calabria 2000/2006 - Approvato dal Comitato di Sorveglianza nella seduta del 19-12-2000.

A tali complementi si fa riferimento in particolare alla Misura 1.11 (Energia pulita e reti energetiche).

Legge regionale n° 17 del 24-11-2000 - Norme in materia di opere di concessione delle linee elettriche ed impianti elettrici con tensione non superiore a 150.000 volt. Delega alle Amministrazioni Provinciali.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1 Il territorio

“Nella valle dove il S.Elia si allarga in una vasta spianata, la natura con Pentidattilo ha eretto un altare per rendere grazie al suo Creatore “

La superficie territoriale della Provincia di Reggio Calabria è di 3.183,19 kmq; di questi 1.685,64 kmq (52,95%) sono rappresentati da terreni collinari, 1.275,57 kmq (40,07%) sono montani e i restanti 221,99 kmq (6,97%) sono rappresentati da terreni di pianura.

Amministrativamente la Provincia di Reggio Calabria è divisa in 97 Comuni di cui n. 54 sono collinari (55,67%), n.35 sono di montagna (36,08%) e n. 8 di pianura (8,25%).

La popolazione residente al 13° Censimento Generale della popolazione e delle abitazioni (1991) è costituita da 576.693 unità pari ad una densità di 181 ab/kmq.

Nel decennio 1971-81 la popolazione era rispettivamente, pari a 578.323 ed a 573.093 abitanti, la provincia ha subito un decremento demografico di 5.230 unità, pari al 0,9% in meno, mentre nel decennio 1981-91 si è passati ad una popolazione residente pari a 573.093 unità a 576.693 (+3.600 unità) pari allo 0,63% in più.

La provincia di Reggio Calabria, fra quelle calabresi, è quella a cui la montagna dà il suo stile di configurazione topografica: frantumazione delle superfici, asperità delle forme, profili vivaci.

Questa configurazione, dovuta al complesso montuoso dell'Aspromonte-Serre, fa sì che fra i due grossi massicci s'innesta per poco più di 20 Km una esile cresta (non più di 7 Km larga) dai fianchi spioventi e spianata in cima con altitudini fra 850 mt. (piano di Limina) e poco meno di 1.100 mt. (piano di Alati).

L'Aspromonte “cupola terminale della penisola” è acrocoro di natura cristallina culminante nei 1956 m s.l.m. di Montalto, ha impianto pentagonale con diametri di 40-50 Km, inclinazione per 8/10 sul versante ionico e con fianchi ancora più ripidi il tirreno. Questa disposizione fa sì che sul versante ionico tra la formazione cristallina e il mare si interpone la pianura, non minore in media di 10 km, solo agli estremi meridionali, fra Bruzzano e Melito P.S., ristretta a meno di 5 Km e in qualche punto ridotta a pochi centinaia di metri.

Il Gambi definisce l'Aspromonte come “una lunga e meravigliosa sequenza di più ordini di grandi spianate sezionate in numerosi brani dalle fiumare irradianti dal nucleo cacuminale”; queste spianate o terrazzi genericamente chiamate piani e per gli orizzonti più bassi “campi” sono numerose. Sul versante nord-occidentale: i pianori di Matiniti fra 300 e 400 m., quelli di Melia a monte di Scilla e quelli della Chiesa e della Corona a Bagnara fra 520 e 650 m; più in alto i piani di San Domenico a 750-820 m; da 970 in su i veri “piani di Aspromonte” ovvero quelli di Zervò, dello Zilastro, dell'Abbruschiata, dello Zomaro, di Carmelia, di Gambarie. Sul versante sud-orientale i campi di Bova.

L'altro distretto montuoso, collegato a quello dell'Aspromonte da un tavolato di circa 20 km comprendente i piani più alti, è rappresentato dal massiccio delle Serre del quale in realtà, da un punto di vista amministrativo, interessa solo una limitata porzione, ma dall'indiscutibile bellezza naturale (Bosco di Stilo, Monte Pecoraro, Monte Consolino) e storica (Stilo, Bivongi, Ferdinanda). Se la topografia della provincia di Reggio Calabria è ovunque accidentata a rompere in parte il contrasto mare-monti sono le brevi pianure affacciate sul mare o le fasce piane di litorale. Fra queste la Piana di Gioia Tauro è, per estensione, la prima superficie di pianura costiera della Calabria con i suoi 515 kmq costruiti dai depositi dei fiumi Mesima e Petrace. Da citare, infine, un'altra zona pianeggiante della provincia, la Piana di Locri con i suoi 110 kmq.

I corsi d'acqua sono quasi tutti a regime torrentizio e come dice il Cortese “*impetuosi all'improvviso, dietro piogge forti e rapide, sono allora sbrigliati e pericolosi ad avvicinarsi*”. Unica eccezione il Mesima, unico vero fiume in parte ricadente nella provincia, il cui bacino è un enorme ventaglio che dal monte Cucco sopra Vallelonga si estende alla Lenza di Gerace sopra Cittanova abbracciando 40 km della linea di spartiacque e quasi 800 kmq di superficie. I suoi

affluenti sono numerosi: Mammella, Marepotamo, Porciume, Meramo, Vacale, ecc.

Dopo il Mesima segue il Petrace con un bacino imbrifero molto minore del primo ma ugualmente esteso.

Da Bagnara a Capo d'Armi domina il carattere di fiumare profondamente scavate a monte e formanti larghi coni di deiezione nell'ultimo tratto o come dice sempre il Cortese *“i letti di questi torrenti si presentano come enormi colate di ciottoli biancastrì”*.

In questo tratto di costa scendono le fiumare: Sfallazzà, Favazzina, Catona, Gallico, Scacciotti, Annunziata, Calopinace, Sant'Agata, Armo, Valanidi, Macellari, Lazzaro.

Da Capo d'Armi a Capo Spartivento e da questo fino al promontorio crotonese i corsi d'acqua sono caratterizzati da letti larghissimi, impetuosi durante le piene e arsi d'estate. Procedendo lungo il versante orientale si trovano: Sant'Elia, Armi, Melito, Amendolea, San Pasquale, Bruzzano, Bonamico, Careri, Condoianni, Portigliola, Gerace, Siderno e Novito, Gioiosa o Torbido.

Il tutto va a formare il paesaggio del litorale ionico con 33 grandi fiumare in 180 km di spiaggia.

La provincia di Reggio Calabria è una sorta di piccolo continente, culla di antiche civiltà, ha un paesaggio ed un ecosistema che dimostra come natura e cultura possano trovare una relazione sinergica.

Delle antiche leggende, dei miti, della letteratura ed della poesia questa area si è nutrita ed ha assunto da essi significati che permeano la cultura andando ben oltre le espressioni locali. Soprattutto dello Stretto offrono accurate descrizioni – oltre ad Omero - Aristotele, che le accompagna con considerazioni scientifiche e filosofiche, Virgilio (si veda il II Canto dell'Eneide), Lucrezio, Ovidio, Sallustio e Seneca. Dante utilizza la metafora di Cariddi nel canto VII dell'Inferno. Galileo Galilei dedica a Scilla e Cariddi un'ampia parte della 'giornata quarta' – sugli effetti dell'acqua e dell'aria - del 'Dialogo sopra i due Massimi Sistemi'. A quest'area è legata una memorialistica letteraria e scientifica europea che annovera – tra gli altri - i notissimi contributi di Goethe.

In ogni caso si tratta di una cultura del rispetto della potenza della natura e della coscienza del limite, i cui richiami risultano particolarmente urgenti nell'epoca attuale. Si tratta di una cultura della bellezza e della ambivalenza. Certamente in essa, e soprattutto nei luoghi che ne rappresentano la 'base biologica', convivono elementi contraddittori ed aporie, che vanno riflessivamente recuperati e costituiscono un valore.

Lo spazio tra la Sicilia e la Calabria continentale, a sua volta, sembra costituire fattore di tensione vitale non soltanto tra mari diversi, ma tra culture e società mediterranee ed europee: il tratto di mare e le correnti mantengono la distanza ed è appunto questa distanza lo spazio dell'incontro tra le differenze. Forse – com'è stato ricordato - soltanto l'immagine della Creazione di Adamo, dipinta da Michelangelo, in cui le due dita dell'uomo e del dio si protendono l'un l'altra senza tuttavia toccarsi e tra le quali passa la tensione vitale, può rappresentare la relazione tra ecosistema naturale e identità culturale.

Il cielo del territorio provinciale a partire dallo Stretto di Messina rappresenta a sua volta un altro particolare sistema aereo: una sorta di “collo di bottiglia” in cui tutti gli uccelli migratori si concentrano per raggiungere la Penisola e continuare il lungo volo verso nord. Sono più di venti le specie di grandi uccelli che utilizzano questa via migratoria: tra questi figurano gli uccelli veleggiatori (grandi rapaci e cicogne) che sfruttano le correnti ascensionali che permettono loro il volo, non potendo altrimenti attraversare lunghi tratti di mare.

La condizione di transizione geografica e climatica tra sponda settentrionale e sponda meridionale del mediterraneo, unita a un grande sviluppo costiero e a una orografia frastagliata e varia, ha sortito l'effetto di produrre una grande ricchezza di quadri ambientali locali adatti a fornire le risorse necessarie al consolidamento e sviluppo delle primitive forme di stabilizzazione degli insediamenti umani.

E' questo il quadro fondamentale per cogliere quel legame stretto tra storia e geografia che sta alla base del lungo e complesso processo di strutturazione del paesaggio provinciale.

Grande articolazione di ambienti locali e forte esposizione, fin dai tempi antichi, alle influenze delle civiltà medio-orientali e mediterranee, appaiono dunque i fattori determinanti e fondativi di una sequenza evolutiva che consegna alla modernità contemporanea un paesaggio che conserva quasi tutto del suo originario aspetto.

Questo tema di una storia indissolubilmente incorporata all'ambiente, che nel corso del tempo si manifesta attraverso una successione di strutture paesistiche, frutto ciascuno di particolari rapporti tra tecnologia e lavoro, pone dunque in primo piano un problema di tipo culturale, dove appare decisiva la capacità di adeguati schemi interpretativi per identificare le variabili e le costanti sulle quali procedere alla identificazione delle strutture paesistiche odierne e dei valori in esse presenti.

3.1.1. La popolazione

La popolazione complessiva della provincia di Reggio Calabria, come già detto, ammontava al censimento del 1991 a 576.693 abitanti.

L'analisi secondo le classi dimensionali dei comuni mostra una certa concentrazione nel comune capoluogo, che con 177.580 abitanti rappresenta l'unica vera realtà urbana della provincia, nella quale si concentra oltre il 30% della popolazione provinciale.

Sono solo 11 i centri urbani con popolazione compresa tra i **10.000** e i **20.000** abitanti per un totale pari al 26,5% della popolazione provinciale. La rimanente popolazione è distribuita in centri al di sotto della soglia dei **10.000** abitanti e fino a **2.000**. Al di sotto di questa soglia, in centri di piccole dimensioni, risiede complessivamente l'8% circa della popolazione della Provincia, secondo la Carta n.1 allegata.

In complesso possiamo definire quello della provincia un sistema urbano non sviluppato, massimamente accentrato nel comune capoluogo e con pochi altri centri di dimensioni medie.

A partire dal terremoto del 1783, la popolazione, prevalentemente concentrata, per ragioni storiche e militari, nelle aree montane e collinari dell'interno, ha iniziato a trasferirsi lungo la fascia costiera, venendo meno le ragioni della primitiva *localizzazione*. Questa lenta e costante discesa verso il mare delle popolazioni della provincia proseguita nel corso dei successivi due secoli, ha dato luogo ad una sorta di rivoluzione dell'insediamento, che ha profondamente trasformato la geografia ed il paesaggio della provincia.

Oggi la stragrande maggioranza della popolazione vive nei comuni localizzati lungo la fascia costiera Tirrenica, Jonica e dello Stretto di Messina; in totale nei comuni costieri insiste una popolazione complessiva di 379.923 pari al 66% dell'intera.

Di contro i 50 comuni collinari assommano una popolazione complessiva di circa 170.000 Abitanti (29%), mentre nei comuni montani, ovvero il cui centro abitato si situa al di sopra della quota dei 500 metri. sul livello del mare risiede una popolazione complessiva di 29.230 abitanti pari al 5% della popolazione della provincia come si evince dalla Carta n° 2.

Sono stati sviluppati due parametri relativi alla popolazione insediata: la densità di abitanti per kmq della superficie e le classi dimensionali per comune.

Per quanto riguarda la densità di popolazione, ovvero la sua concentrazione sul territorio, in particolare quello sismico, emerge come, in buona sostanza, le concentrazioni di popolazione più significative si hanno nei comuni di maggiori dimensioni, in totale 11 comuni, fra cui quello capoluogo (oltre 700 abitanti per kmq) superano la soglia dei 400 abitanti per kmq, con punte massime oltre i 1000 a S. Ferdinando, Polistena e Villa S. Giovanni. Tali concentrazioni risultano evidenti anche dalla distribuzione del sistema insediativo. Alle quattro soglie di densità prescelte (<100, da 100 a 300, da 300 a 400 ed oltre 400) corrispondono rispettivamente 49, 31, 5 e 12 comuni (vedi Carta n.3).

Per quanto riguarda la popolazione con età superiore a 65 anni i valori calcolati variano dal 34% di Staiti al 18,65% di Melicucco.

Le condizioni di massimo invecchiamento della popolazione (oltre il 20% di *ultrasessantacinquenni*) si hanno in piccoli e piccolissimi *comuni* al di sotto della soglia dei 2000 abitanti, con bassissime dinamiche demografiche e presumibilmente economiche, in buona parte

localizzati in aree montane. Nel complesso la popolazione provinciale al di sopra dei 65 anni assomma a 83.642 unità, pari la 14,5% della popolazione complessiva.

Popolazione per classi dimensionali del Comune		
Codici ISTAT	Comune	Popolazione
18080063	Reggio Calabria	177580
18080057	Palmi	19116
18080038	Gioia Tauro	18484
18080088	Siderno	16274
18080093	Taurianova	16056
18080069	Rosarno	13191
18080096	Villa San Giovanni	12785
18080043	Locri	12650
18080061	Polistena	11960
18080007	Bagnara Calabria	11048
18080050	Melito di Porto Salvo	10727
18080028	Cittanova	10540
18080012	Bovalino	8307
18080025	Caulonia	8259
18080053	Montebello Jonico	7521
18080065	Rizziconi	7479
18080067	Roccella Jonica	7121
18080039	Gioiosa Jonica	7071
18080054	Motta San Giovanni	6592
18080027	Cinquefrondi	6450
18080042	Laureana di Borrello	6442
18080045	Marina di Gioiosa J.	6307
18080055	Oppido Mamertina	6252
18080085	Scilla	5555
18080029	Condofuri	5461
18080049	Melicucco	5063
18080005	Ardore	5037
18080074	San Luca	4413
18080013	Bova Marina	4371
18080097	San Ferdinando	4335
18080081	Sant'Eufemia d'Aspromonte	4184
18080040	Grotteria	4096
18080044	Mammola	4039
18080014	Brancaleone	4014
18080086	Seminara	3965
18080073	San Lorenzo	3934
18080009	Bianco	3873
18080060	Plati	3840
18080018	Campo Calabro	3801
18080071	San Giorgio Morgeto	3764
18080031	Delianuova	3718
18080052	Monasterace	3520
18080001	Africo	3223
18080092	Stilo	3139

18080056	Palizzi	3085
18080051	Molochio	3078
18080036	Gerace	3065
18080035	Galatro	3032
18080003	Anoia	3020
18080022	Cardeto	2825
18080077	San Roberto	2678
18080023	Careri	2536
18080089	Sinopoli	2535
18080008	Benestare	2462
18080095	Varapodio	2460
18080037	Giffone	2420
18080032	Feroleto della Chiesa	2018
18080075	San Pietro di Caridà	1980
18080015	Bruzzano Zeffirio	1842
18080046	Maropati	1836
18080059	Placanica	1824
18080010	Bivongi	1776
18080064	Riace	1694
18080091	Stignano	1645
18080082	Sant'Ilario dello Jonio	1565
18080004	Antonimina	1532
18080068	Roghudi	1530
18080083	Santo Stefano in Aspromonte	1472
18080016	Calanna	1446
18080006	Bagaladi	1437
18080034	Fiumara	1402
18080062	Portigliola	1356
18080048	Melicuccà	1214
18080066	Roccaforte del Greco	1213
18080070	Samo	1198
18080087	Serrata	1183
18080078	Santa Cristina d'Aspromonte	1168
18080030	Cosoleto	1154
18080084	Scido	1152
18080020	Canolo	1104
18080058	Pazzano	954
18080033	Ferruzzano	916
18080017	Camini	859
18080026	Ciminà	838
18080024	Casignana	836
18080021	Caraffa del Bianco	808
18080002	Agnana Calabria	752
18080072	San Giovanni di Gerace	748
18080047	Martone	737
18080079	Sant'Agata del Bianco	724
18080076	San Procopio	708
18080041	Laganadi	617
18080011	Bova	602

18080080	Sant'Alessio in Aspromonte	552
18080094	Terranova Sappo Minulio	545
18080090	Staiti	516
18080019	Candidoni	497
	TOTALE	45932

Comune	Popolazione residente	Superficie territoriale	Den. (ab/kq)	Altitudine	Abitazioni
località abitata					
Africo	3223	510,2	63	13\1854	1041
Africo Nuovo	3201			15	1034
Case Sparse	22				7
Africo				285\1854	
Case Sparse					
Cagnuso-Boschetto				800\1260	
Case Sparse					
Agnana Calabra	752	8,35	90	77\524	536
Agnana Calabra	670			210	493
Santa Caterina	54			180	22
Solariace	17			215	18
Case Sparse	11				3
Anoia	3020	10,09	299	45\369	1144
Anoia Inferiore	1437			210	544
Anoia Superiore	1423			256	555
Case Sparse	160				45
Antonimia	1532	22,46		70\989	706
Bagni Minerali	246			95	97
Tre Aie	257			425	91
San Nicola	91			325	32
Solfurio	36			175	17
Antonimina	783			327	418
Vigne	34			180	15
Case Sparse	85				36
Ardore	5037	32,69	154	0\586	3616
Ardore	622			250	608
Ardore Marina	3475			8	2181
Bobile	132			260	122

San Nicola	438			350	416
Case Sparse	370				289
Bagaladi	1437	30,81	47	350\1673	814
Bagaladi	1236			473	640
Ielasi	39			363	17
Embrisi	23			970	10
Saguccio	8			1054	18
Case Sparse	131				129
Croce Di Romeo				1371\145	
Bagnara Calabria	11048	24,68	448	0\633	4776
Bagnara Calabria	8606			50	3421
Ceramida-Pellegrina	1585			380	875
Solano Inferiore	500			552	284
Covala	23			582	11
Olivarelli Grimaldi	21			480	16
Pantani Di Limbi	47			560	14
Picio'	31			573	10
Pomarelli	97			345	51
Case Sparse	138				94
Benestare	2462	18,57	133	20\553	1221
Benestare	1120			250	640
Bosco Belloro	815			33	317
Gabelle	26			33	20
Canale	90			250	54
Meta-Piraino	71			105	26
Nasida	31			31	24
Russellina	73			125	29
Scarparina	102			76	42
Case Sparse	134				69
Bianco	3873	31,67	122	0\277	2239
Bianco	3241			12	1865
Pardesca	502			47	257
Crocefisso	162			162	38
Case Sparse	64				79

Bivongi	1776	25,3	70	184\1129	1285
Bivongi	1776			270	1285
Case Sparse					
Bova	602	46,74	13	140\1275	522
Bova	208			820	187
Case Sparse	394				335
Cagnuso-Boschetto				800\1260	
Bovalino	8307	17,95	463	0\252	3856
Bosco Sant'Ippolito	720			26	267
Bovalino	7014			11	3316
San Nicola	56				21
Case Sparse	517				252
Bova Marina	4371	29,52	148	0\642	3217
Bova Marina	3859			20	2720
San Pasquale	204			13	109
Case Sparse	308				388
Brancaleone	4014	35,91	112	0\525	2171
Brancaleone Marina	3320			12	1730
Galati	404			42	217
Pressocito	53			411	57
Fiumarella	45			41	20
Pantano Grande	56			5	35
Spatolicchi	55			61	66
Case Sparse	81				46
Bruzzano Zeffirio	1842	2088	88	0\571	1053
Bruzzano Zeffirio	1312			82	634
Botticella	313			120	1446
Marinella	115			7	161
Case Sparse	102				57
Calanna	1446	10,49	138	162\850	807
Calanna	407			511	204
Milanesi	193			437	116
Mulini Di Calanna	91			264	56
Villa Mesa	559			461	266

Crocevia	15			465	15
Rosaniti	43			378	31
Serro	109			425	77
Stretto	9			400	10
Case Sparse	20				32
Camini	859	17,15	50	0\470	448
Camini	630			300	332
Catenacci	32			90	15
Ellera	50			13	29
Torre Ellera	85			28	43
Travatura	53			50	25
Casemusco-Sanleonte	9			250\253	4
Case Sparse	9				4
Campo Calabro	3801	7,46	510	58\498	1652
Campo Calabro	3333			138	1468
Timpanari	56			72	24
Calosi	24			125	11
Matiniti I	82			452	30
Matiniti 2	29			452	12
Matiniti Superiore	27			288	11
Santa Lucia	71			142	25
Timpanari	30			75	14
Case Sparse	149				57
Candidoni	497	26,62	19	6\550	293
Candidoni	407			239	239
Case Sparse	71				48
Ardegna				522\526	
Noverato	19			6\71	6
Case Sparse	19				6
Canolo	1104	28,22	39	122\967	766
Canolo	339			432	259
Canolo Nuova	362			890	288
Mandorola	42			636	37
Prestarona	63			250	33

Scarpipelle	24			680	10
Chiusa	31			520	12
Giannarena	24			600	15
Malivindi	57			625	23
Pirone	39			540	20
Preiale	29			200	10
Summichele	27			207	14
Zovaianni	18			690	6
Case Sparse	49				39
Caraffa Del Bianco	808	12,29	66	38\450	447
Caraffa Del Bianco	768			355	431
Case Sparse	40				16
Faccioli				405\434	
Caraffa-Sant'Agata del Bianco				405	
Cardeto	2825	36,3	78	400\1679	1218
Ambele	133			900	60
Cardato	780			700	332
Cardato Nord	147			1250	82
Castanea	98			1163	40
Garcea	65			960	25
Mannarella	75			872	27
Pantano	167			700	51
Badia	51			520	17
Capitano	72			975	23
Cardato Sud	32			1050	83
Cardolo	63			875	22
Castellano	52			800	23
Chieti	26			700	7
Chimputo	18			968	10
Colacchecco	24			854	12
Donna	29			1200	30
Faveliti	154			650	34
Giurricando	12			1050	5
Iatrona	33			520	8

Iriti	25			925	9
Lacco	13			931	7
Lamberta	57			1050	18
Liddu	35			1050	9
Liso	81			725	29
Loddini	32			879	20
Malacrino'	28			750	7
Mallamaci	44			767	16
Piratino	37			960	13
Rinazza	47			977	15
San Pietro	18			850	6
Sant'Elia	109			750	34
Scala	28			935	10
Sclano'	50			1160	33
Stara'	23			800	9
Survi'	59			550	20
Taviano	20			1060	6
Tersa	41			784	17
Case Sparse	87				49
Croce Di Romeo				1371\145	
Careri	2536	38,21	66	50\1572	1257
Careri	790			320	545
Natile Nuovo	1109			175	419
Natile Vecchio	447			328	205
Case Sparse	190				88
Contrada Negrella				625\1572	
Casignana	836	24,48	34	0\683	476
Casignana	786			342	457
Case Sparse	50				19
Caulonia	8259	100,73	82	0\1241	5859
Campoli Cerasara	183			803	119
Campoli Rupetti	165			566	118
Caulonia	1791			300	1205
Caulonia Marina	2378			10	1382

Foca'	530			60	408
San Nicola	424			320	367
Ursini	195			457	300
Vasi'	442			5	290
Agromastelli	67			641	91
Barone	33			784	25
Calatria	106			260	141
Carrubbara-Lisera'	144			72	50
Chiaravalle	11			375	6
Rochi	17			336	8
Cufo' San Blasio	42			431	36
Ficara	47			600	18
Fratelleri	28			325	10
Gonnella	40			348	33
Migliuso	53			409	17
Percia	56			200	46
Pezzolo	74			475	31
Piticanni	19			275	19
Popelli	47			412	25
Salincriti	18			530	18
Sorgiulia	40			217	33
Stefano	66			466	34
Strano	26			347	26
Tumba	15			404	7
Ziia	47			1023	146
Case Sparse	1155				850
Cimina'	838	48,77	17	80\1045	801
Cimina'	710			312	575
Camuti	28			175	25
Fanto'	14			124	8
Porciaglia	36			149	17
Case Sparse	50				176
Cinquefrondi	6450	29,83	216	172\1042	2694
Cinquefrondi	5894			257	2446

Petricciana	59			400	38
Case Sparse	497				210
Cittanova	10540	61,82	170	77\996	5804
Cittanova	9647			400	5208
Fiolli	57			204	25
San Pietro	204			142	75
Carbonara	24			135	9
Feudotti	109			127	38
Feudotti	45			158	19
Fontana Di Piazza	41			200	24
Zomaro				942	87
Case Sparse	413				319
Condofuri	5461	58,53	93	0\1139	2821
Amendolea	127			358	44
Condofuri	338			339	197
Galliciano'	137			621	59
San Carlo-Condofuri Marina	3843			40	1928
Straci	35			154	192
Barone	36			170	16
Carcara	116			225	43
Grotta	54			339	39
Mangani	78			261	30
Muccari	58			154	20
Vuccida	65			610	28
Case Sparse	574				225
Messari-Lestizi				250\1004	
Cosoleto	1154	33,83	34	97\1894	652
Acquaro	180			401	123
Cosoleto	534			440	248
Sitizano	428			339	244
Case Sparse	12				37
Delianuova	3718	21,04	177	3718	1537
Delianuova	3718			3718	1537
Feroletto Della Chiesa	2018	7,62	265	2018	899

Feroletto della Chiesa	1007			1007	466
Plaesano	986			986	423
Case Sparse	25			25	10
Ferruzzano	916	19,09	48	916	670
Canalello	500			500	247
Ferruzzano	416			416	423
Fiumara	1402	6,92	203	1402	591
San Nicola	1058			1058	447
San Pietro	244			244	103
Acqua Murata	22			22	5
Baglio Adorno	19			19	6
Case Sparse	59			59	30
Galatro	3032	50,51	60	3032	1428
Galatro	2671			2671	1291
Case Sparse	361			361	137
Gerace	3065	28,57	107	3065	1502
Cavuria	231			231	120
Gerace	1284			1284	715
Merici	285			285	130
Monaci	232			232	85
Prestarona	193			193	75
Badessa	46			46	21
Campo	48			48	26
Lisera'	57			57	40
Modi'	29			29	6
Santa Caterina	37			37	15
Zariotti	68			68	39
Zipari	139			139	43
Zomino	146			146	55
Case Sparse	270			270	132
Giffone	2420	14,47	167	2420	1238
Giffone	2398			2398	1232
Case Sparse	22			22	6
Gioia Tauro	18484	38,99	474	18484	7266

Gioia Tauro	17813			29	7027
Case Sparse	671				239
Gioiosa Jonica	7071	35,99	196	46\1015	3803
Bernagallo	156			145	91
Colaca'	57			335	25
Gioiosa Jonica	5792			120	2899
Prisdarello	176			252	131
Santa'Antonio	227			103	107
Armo	6			240	21
Buzzi	21			135	11
Cafoli Superiore	18			209	15
Castellano	27			290	13
Caravolo I	30			101	17
Ceravolo II	26			100	14
Ceravolo III	25			127	7
Cessare'				673	49
Crocicella	26			242	7
Feudo	13			120	10
Furro Superiore	11			440	21
Merulli	14			175	13
Misogano	16			222	14
Palma Inferiore	22			194	17
Petrara	15			130	8
Pontagliara	32			164	19
Prato Superiore	18			156	6
Rubina	27			167	9
Sciondolarica	25			150	18
Tarvo'	14			190	8
Varrerì	59			235	17
Case Sparse	218				236
Grotteria	4096	37,9	108	0\1215	2972
Aspalmo Inferiore	73			258	47
Bombaconi	101			110	71
Dragoni	307			75	212

Dragoni Superiore	263			150	214
Grotteria	977			317	888
Grotteria Mare	136			11	97
Marcina' Superiore	140			111	83
Ricciardo	204			252	192
Ablaci'	22			112	8
Agliona	116			99	78
Aspalmo	92			354	62
Aspalmo Inferiore	60			252	31
Aspalmo Inferiore-Pal.	26			241	19
Calamita	31			270	23
Cambruso	29			260	27
Catalisano	24			169	22
Catalisano	21			130	10
Farri-Barrici	31			173	20
Farri Inferiore	75			204	57
Farri Superiore	187			213	98
Maida	111			126	52
Maida	32			186	23
Marcina' Inferiore	190			60	92
Marmora	79			231	33
Marmora	19			242	10
Marmora	36			225	23
Nebla'	24			275	10
Ricciardo -Guma	16			231	7
Ruvari	50			155	25
Santo St. Superiore	92			150	63
Seggio	24			173	8
Zappia	24			185	12
Zinni'	25			140	14
Case Sparse	391				617
Acqua Rugiada				1075\112	
Laganadi	617	8,26	75	300\1061	617
Laganadi	371			499	463

Lucia	213			403	119
Favaro	9			370	9
Case Sparse	24				26
Laureana di Borrello	6442	35,42	182	25\755	3537
Laureana di Borrello	5787			270	3002
Sant'Anna	275			510	101
Case Sparse	362				427
Ardegna	18			522\526	7
Case Sparse	18				7
Locri	12650	25,62	494	0\303	5478
Locri	10387			7	4570
Merici	136			56	63
Moschetta	517			66	246
Gabella	45			112	20
Mandorleto	163			10	64
Case Sparse	1402			50	515
Mammola	4039			130\1151	2298
Aspalmo	117			420	80
Chiusa	82			446	70
Mammola	2947			240	1704
San Todaro	119			584	78
Acone	64			428	33
Aspalmo Feudo	27			381	13
Cerasara	70			635	24
Malafrina'	96			640	49
Piani Di Canolo	34			604	13
San Filippo	85			247	40
Case Sparse	398				194
Marina Di Gioiosa J	6307	15,93	396	0\475	2909
Camocelli Inferiore	164			52	70
Camocelli Superiore	185			125	97
Drusu'	92			130	26
Junchi	93			200	40
Marina Di Gioiosa J	5048			10	2386

Leggio	47			122	23
Case Sparse	678				267
Maropati	1836	10,3	178	64\500	1031
Maropati	1156			239	691
Tritanti	639			263	326
Case Sparse	41				14
Martone	737	8,26	89	158\1218	590
Martone	737			290	
Case Sparse					597
Melicucca'	1214	17,15	71	123\605	580
Melicucca'	1177			273	580
Case Sparse	37				17
Melicucco	6,37	795		40\197	1885
Melicucco	4725			167	1735
San Fili	225			94	93
Case Sparse	113				57
Melito Di Porto S	10727	35,33	304	0\781	6403
Caredia-Lacco	526			112	209
Melito Di Porto-Sa	9110			28	5506
Musuponiti	162			231	80
Pentadattilo	162			320	186
Prunella	695			96	370
Giachindi-Placanica	26			165	37
San Vito	15			191	7
Case Sparse	30				8
Molochio	3078	37,32	82	151\1029	1774
Molochio	3045			310	1321
Monte Trepito'	5			950	362
Case Sparse	28				91
Monasterace	3520	15,65	304	0\177	1853
Monasterace	619			138	398
Monasterace Marina	2437			10	1251
Campomarzio	225			6	108
Case Sparse	169				55

Faro	70			0\72	41
Monasterace Marina	26			10	13
Case Sparse	44				28
Guercia				59\114	
Montebello Jonico	7521	55,67	135	0\1081	3928
Fossatello	299			515	132
Fossato Jonico	1260			575	719
Masella	683			295	287
Molaro	89			285	58
Montebello Jonico	464			425	317
Saline Joniche	2902			35	1517
San Luca-Marcelluzz.	218			652	93
Stino'	299			187	137
Acone	24			122	19
Calamaci	19			600	11
Caracciolino	202			93	90
D'adora	41			598	25
Embrisi	90			970	28
Fucida'	77			75	26
Liano' I	50			230	23
Liano' II	47			325	16
Maddo	61			483	25
Mantineo	58			161	19
Mastro Pietro	86			676	61
Moro	14			295	9
Placa	145			425	53
San Nicola	16			122	16
Sant'Elena	38			500	24
Serro	120			501	55
Trunca	60			631	34
Zuccala'	45			187	20
Case Sparse	114				114
Motta San Giovanni	6592	46,73	141	0\947	3522
Lazzaro	2949			16	1833

Motta San Giovanni	1856			450	832
Riace Capo	153			11	97
San Basilio	349			600	148
Valanidi	439			350	211
Allai	131			704	50
Cambareri	82			230	32
Leandro	49			700	33
Martino	60			600	28
Paolia	57			56	20
Patarriti	136			410	61
Rione Branca	70			75	26
San Nicola	20			390	14
Sant'Antonio	8			800	16
Sarto	54			660	25
Case Sparse	179				96
Oppido Mamertina	6252	58,55	107	37\1316	3111
Castellace	702			214	290
Messignadi	1323			284	548
Oppido Mamertina	3732			321	1974
Piminoro	450			719	286
Case Sparse	45				13
Palizzi	3085	52,26	59	0\1013	1876
Gruda	102			12	201
Palazzi	385			272	231
Palazzi Marina	2068			8	1127
Pietrapennata	148			673	103
Spropolo	258			12	173
Iermanata	22			653	6
Case Sparse	102				35
Palmi	19116	31,84	600	0\580	8112
Palmi	18920			228	7992
Case Sparse	196				120
Pazzano	954	15,49	62	216\1092	723
Pazzano	942			410	718

Case Sparse	11				2
Pasqualina	1			738\1092	3
Ziia	1			1023	3
Placanica	1824	29,26	62	59\1047	902
Pietra	182			636	86
Placanica	908			240	474
San Nicola	6			302	8
Titi	143			529	54
Tuffarelli	104			4383	38
Agliastro	98			422	33
Colavono	35			119	23
Cucuzzi	20			640	10
Giardino	18			436	8
Sambrasi	75			521	41
Santa Domenica	30			275	15
Survia	48			450	21
Valenti	48			550	29
Case Sparse	109				62
Runcatina				218\364	
Plati'	3840	50,01	77	110\1572	1695
Cirella	551			266	301
Lacchi	109			162	30
Lauro	187			300	69
Plati'	2335			300	1076
Senole-Bosco	270			350	87
Arsanello	46			220	8
Gioppo	59			300	20
Case Sparse	283				24
Contrada Negrella				625\1572	
Petrulli				1100\113	
Polistena	11960	11,7	1022	132\305	5581
Polistena	11782			254	5491
Primogenito	43			184	21
Case Sparse	135				69

Portigliola	1356	5,98	227	0\307	839
Portigliola	449			101	308
Salita-Dromo	330			102	188
Calevace	41			112	24
Lentu'	170			58	133
Perciante-Strago'	33			88	19
Piraino-Trappeto	64			180	27
Quote San Francesco	131			11	62
Tappeto	20			156	10
Case Sparse	118				68
Reggio Calabria	177580	236,02	752	0\1803	66522
Arasi'	505			545	195
Armo	366			354	173
Casale	1323			392	562
Cataforio	437			261	164
Cerasi	184			636	90
Mosorrofa	1753			430	663
Nasiti	26			427	11
Oliveto	387			228	165
Orti'	606			615	366
Pavigliana	934			416	419
Paviglianiti-Trunca	491			622	163
Pettogallico	170			158	62
Podargoni	166			580	77
Puzzi	738			304	274
Reggio Di Calabria	157332			31	58279
Sambatello	1114			286	401
San Filippo	203			128	82
San Giovanni	549			327	176
San Giovanni San Lore	616			312	224
San Salvatore	260			350	124
Schindilifa'	50			450	20
Straorino	114			586	60
Terreti	1030			545	398

Amendolea	108			300	37
Arcoleo	101			481	30
Arghilla'	584			140	232
Caldara	48			299	26
Canadrelli	189			974	55
Candico	213			361	88
Case Cadriga	94			895	34
Case Catania	83			395	33
Case Sant'Andrea	51			380	25
Favilli	105			544	48
Picara La Rocca	44			550	14
Gumeno	10			593	11
Immacolata	55			339	33
Laretina	93			366	33
Mancuso	27			215	9
Martello	40			350	15
Padella	28			324	9
Papa	43			255	18
Patarriti	90			410	29
Pietrabianca	160			154	58
San Domenico	21			600	9
San Nicola	28			393	22
Santa Venere	280			954	100
Tombarello	19			508	13
Case Sparse	5712				2393
Riace	1694	16,05	106	0\458	1037
Riace	986			300	548
Riace Marina	553			5	425
Coltura	26			125	7
Guardia	75			110	34
San Cosimo	16			206	5
Case Sparse	38				18
Rizziconi	7479	39,72	188	17\139	3269
Cannava'	70			90	28

Cirello	352			89	152
Drosi	954			71	478
Rizziconi	3848			87	1702
Spina	545			93	176
Bosco I	13			90	7
Bosco II	30			85	7
Cariati	41			85	9
Cavallaro	36			87	13
Cimbalello	37			96	13
Collina I	26			83	8
Collina II	26			86	6
Gabellone	17			106	6
Gabellotta I	18			102	6
Gabellotta II	33			101	10
La Monaca	58			76	20
Manduca	200			96	66
Marotta-Pirilli	182			71	70
Olmolongo I	30			90	8
Olmolongo II	28			90	12
Orba-Prdarace	33			88	21
Russo	34			114	10
San Giovanni	16			112	5
Case Sparse	852				436
Roccaforte del Greco	1213	54,03	22	344\1818	474
Roccaforte del Greco	983			971	380
Glorio	230			715	94
Pietracappella				1329\181	
Roccella Jonica	7121	37,48	190	0\1241	4060
Canne	59			10	48
Roccella Jonica	6743			16	3652
Bosco Catalano	4			340	95
Cutunizza	76			95	25
Ferraro	39			64	16
Mancino	23			443	7

Randacoli	26			347	11
Case Sparse	151				206
Roghudi	1530	36,49	42	24\1818	677
Roghudi Nuovo	1530			55	677
Messari-Lestizi				250\1004	
Pietracappella				1329\181	
Roghudi				242\1558	
Chorio				759	
Roghudi Vecchio				527	
Rosarno	13191	39,46	334	0\131	5461
Rosario	11446			67	4791
Bosco II	80			60	30
Bosco-Strisce	992			60	335
Nespolaro	16			60	6
Testa Dell'acqua	100			40	32
Case Sparse	557				267
Samo	1198	50,11	24	78\1955	581
Samo	1189			280	577
Case Sparse	9				4
Ferraina-Iofrida-Litri				119\1955	
San Ferdinando	4335	13,98	2167	0\44	2149
San Ferdinando	3981			6	1816
Torre	303			5	186
Pineta				3	128
Porta Sole	27			5	8
Case Sparse	24				11
San Giorgio Morgeto	3764	35,05	107	210\960	1619
San Giorgio Morgeto	3532			512	1547
Case Sparse	232				72
San Giovanni di Gerace	748	13,31	56	160\1150	287
San Giovanni di Gerace	743			310	386
Case Sparse	5				1
San Lorenzo	3934	64,17	61	0\1700	2537
Chorio	821			291	404

Lanzena	73			353	40
Marina di San Lorenzo	706			18	722
San Fantino	271			307	143
San Lorenzo	592			787	333
San Pantaleone	742			553	393
Santa Maria	197			733	107
Cappella Vecchia	28			386	19
Croce Di San Lorenzo	90			665	41
Gomeno	34			340	18
Murgi	10			720	8
Ravazzana	111			250	54
Case Sparse	259				255
Testa Dell'uomo				1148\170	
San Luca	4413	104,1	42	36\1955	1481
Ricciolio	40			37	13
San Luca	4120			250	1379
Ientile	107			125	41
Vorea	115			86	29
Case Sparse	31				19
San Pietro Di Carida'	1980	47,8	41	63\1260	1237
Corrutto'	222			653	114
Prateria	114			800	67
San Pier Fedele	422			280	230
San Pietro Di Carida'	1098			325	734
Case Sparse	124				92
San Procopio	708	10,72	66	66\513	347
San Procopio	685			352	331
Case Sparse	23				16
San Roberto	2668	34,31	78	184\1332	1509
Acquacalda	402			441	229
Coltelli	509			265	242
Melia	267			645	101
San Peri	242			388	114
San Roberto	1004			280	597

Via Purgatorio	85			625	50
Favoni	88			558	46
Sant'angelo	44			778	21
Via Militino	13			592	9
Case Sparse	14				100
Puntone Trapezio				950\1324	
Santa Cristina d'Aspromont	1168	23,06	51	187\1572	744
Lubrichi	193			376	164
Santa Cristina d'Aspromonte	945			514	568
Caruso	23			289	6
Case Sparse	7				6
Sant'Agata del Bianco	724	18,87	38	60\1955	321
Sant'Agata del Bianco	659			405	282
Case Sparse					
Faccioli	65			405\434	39
Caraffa-Sant'Agata	62			405	38
Case Sparse	3				1
Sant'Alessio d'Aspromonte	552	4,16	133	348\1050	343
Sant'Alessio d'Aspromonte	545			567	341
Case Sparse	7				2
Sant'Eufemia D'Aspromonte	4184	32,92	127	299\1838	2552
Sant'Eufemia D'aspromonte	3733			450	2067
Badia	65			543	23
Colacaruso	67			610	26
San Bartolomeo	14			492	8
San Luca	40			480	23
Case Sparse	265				405
Sant'Ilario dello Jonio	1565	13,76	114	0\324	1058
Condojanni	261			159	202
Marina di Sant'Ilario	461			6	384
Sant'Ilariodello Jonio	489			128	322
Quarantano-Cardesi	135			34	58
Case Sparse	219				92

Santo Stefano d'Aspromonte	1472	17,7	83	500\1800	1201
Gambarie	84			1310	407
Cannoli	304			1010	206
Santo Stefano d'Aspromonte	984			714	485
Ventria	17			1140	26
Vivaio Forestale	19			1170	23
Case Sparse	59				49
Puntone Trapezio	5			950\1324	5
Case Sparse	5				5
Scido	1152	17,67	65	298\1567	529
Santa Giorgia	58			367	42
Scido	1094			456	487
Scilla	5555	43,68	127	0\1811	3383
Favazzina	220			8	254
Melia	578			645	445
Scilla	3792			72	1979
Solano Superiore	647			621	359
Aciarello	42			1015	35
Aquile	110			595	43
Scarnici-Forche	107			618	90
Tagli	15			581	6
Case Sparse	44				172
Seminara	3965	33,55	118	0\570	2723
Barritteri	905			500	540
Sant'Anna	437			243	241
Seminara	2371			290	1241
Garanta	42			263	18
Paparone	165			496	78
Case Sparse	45				605
Serrata	1183	21,74	54	46\715	560
Serrata	1179			277	559
Case Sparse	4				1
Sidereo	16274	31,49	517	0\452	6718
Ferraro	149			147	61

Salvi	120			273	70
Siderno	15433			10	6353
Campo Superiore	52			109	26
Cateratte	18			202	9
Giglia	50			280	16
Gurna	14			210	6
Larone	49			77	23
Maluventu	12			278	8
Mulinello	26			39	10
Oliveto	22			36	6
Rusini	26			20	7
Case Sparse	303				123
Sinopoli	2535	25,78	98	92\1832	1075
Sino poli	2174			500	886
Sino poli Inferiore	286			426	126
Case Sparse	65				57
Nino Martino				927\1832	
Sinopoli Vecchio	10			336	6
Staiti	516	15,95	32	32\984	587
Staiti	504			550	476
Case Sparse	12				111
Stignano	1645	17,34	95	0\442	1145
Stignano	1052			343	796
Favaco	123			35	56
Sala	25			50	11
Case Sparse	431				278
Runcatina	14			218\364	4
Case Sparse	14				4
Stilo	3139	78,49	40	0\1415	1383
Bordingiano	121			132	42
Caldarella	216			33	69
Stilo	2293			400	1047
Gatticello	45			101	22
Marone	15			71	12

Pruppa'	52			100	15
Quote Roseto	45			80	22
Rosito	31			100	12
Case Sparse	227				107
Casemusco				250\253	
Faro				0\72	
Monasterace Marina				10	
Ferdinanda	14			501\1415	6
Ferdinanda	9			1061	3
Case Sparse	5				3
Guercia	80			59\114	29
Case Sparse	80				29
Pasqualina				732\1092	
Zia				1023	
Saiella				720\1049	
Taurianova	16056	47,85	336	43\320	7819
Amato	958			104	481
San Martino	2032			134	1128
Taurianova	12223			210	5688
Casolaro	84			148	37
Cristo'	34			146	14
Gagliano	142			137	55
Pegara	114			1409	49
Pozzo Secco	27			241	16
Russo	84			122	38
Vatoni	43			177	24
Case Sparse	315				289
Terranova Sappo Minulio	545	8,99	61	109\325	282
Scrofario	89			213	61
Terranova Sappo Minulio	454			250	218
Case Sparse	2				3
Varapodio	2460	29,04	85	44\1067	1165
Varapodio	2428			231	1158
Case Sparse	32				7

Villa San Giovanni	12785	12,22	1046	0\650	5275
Piale	285			118	125
Villa San Giovanni	12395			15	5083
Case Sparse	105				67

3.2 Il patrimonio edilizio

Il patrimonio edilizio complessivo della provincia assommava al censimento del 1991 a 267.452 abitazioni delle quali 187.886 occupate e 78.736 non occupate. Il primato del numero di abitazioni spetta naturalmente al capoluogo con 66.522 abitazioni, seguito da Palmi (8112), da Taurianova (7819), Gioia Tauro (7266), Siderno (6718), Melito Porto Salvo (6403). Il Comune di Laganadi presenta la più alta percentuale delle abitazioni non occupate (60%), seguita da Staiti (59%), Bova e Ciminà (57%). (Carta n. 4)

COMUNI	Totale Abitazioni	Totale Abitazioni occupate	Totale Abitazioni non occupate	% Abitazioni non occupate
AFRICO	1041	888	153	15%
AGNANA CALABRA	536	278	258	48%
ANOIA	1144	972	172	15%
ANTONIMINA	706	558	148	21%
ARDORE	3616	1872	1744	48%
BAGALADI	814	506	308	38%
BAGNARA CALABRA	4776	3566	1210	25%
BENESTARE	1221	885	336	28%
BIANCO	2239	1281	958	43%
BIVONGI	1285	700	585	46%
BOVA	522	226	296	57%
BOVALINO	3856	2631	1225	32%
BOVA MARINA	3217	1547	1670	52%
BRANCALEONE	2171	1454	717	33%
BRUZZANO ZEFFIRIO	1053	763	290	28%
CALANNA	807	540	267	33%
CAMINI	448	308	140	31%
CAMPO CALABRO	1652	1264	388	23%
CANDIDONI	293	178	115	39%
CANOLO	766	389	377	49%
CARAFFA DEL BIANCO	447	300	147	33%
CARDETO	1218	979	239	20%
CARERI	1257	819	438	35%
CASIGNANA	476	324	152	32%
CAULONIA	5859	2942	2917	50%
CIMINA'	801	342	459	57%
CINQUE FRONDI	2694	2155	539	20%
CITTANOVA	5804	3563	2241	39%
CONDOFURI	2821	1736	1085	38%

COSOLETO	652	419	233	36%
DELIANUOVA	1537	1225	312	20%
FEROLETO DELLA CHIESA	899	652	247	27%
FERRUZZANO	670	351	319	48%
FIUMARA	591	457	134	23%
GALATRO	1428	1086	342	24%
GERACE	1502	1071	431	29%
GIFFONE	1238	769	469	38%
GIOIA TAURO	7266	5796	1470	20%
GIOIOSA JONICA	3803	2365	1438	38%
GROTTERIA	2972	1507	1465	49%
LAGANADI	617	247	370	60%
LAUREANA DI BORRELLO	3537	2194	1343	38%
LOCRI	5478	3935	1543	28%
MAMMOLA	2298	1477	821	36%
MARINA DI GIOIOSA JONICA	2909	1949	960	33%
MAROPATI	1031	687	344	33%
MARTONE	590	304	286	48%
MELICUCCA'	580	475	122	21%
MELICUCCO	1885	1489	396	21%
MELITO DI PORTO SALVO	6403	3484	2919	46%
MOLOCHIO	1774	1010	764	43%
MONASTERACE	1853	1077	776	42%
MONTEBELLO JONICO	3928	2605	1323	34%
MOTTA SAN GIOVANNI	3522	2222	1300	37%
OPPIDO MAMERTINA	3111	2215	896	29%
PALIZZI	1876	1143	733	39%
PALMI	8112	6271	1841	23%
PAZZANO	723	390	333	46%
PLACANICA	902	645	257	28%
PLATI'	1695	1183	512	30%
POLISTENA	5581	4047	1534	27%
PORTIGLIOLA	839	468	371	44%
REGGIO DI CALABRIA	66522	56188	10334	16%
RIACE	1037	624	413	40%
RIZZICONI	3269	2363	906	28%
ROCCAFORTE DEL GRECO	474	414	60	13%
ROCCELLA JONICA	4060	2544	1516	37%
ROGHUDI	677	518	159	23%
ROSARNO	5461	3906	1555	28%
SAMO	581	472	109	19%
SAN FERDINANDO	2149	1342	807	38%
SAN GIORGIO MORGETO	1619	1215	404	25%
SAN GIOVANNI DI GERACE	287	267	120	42%
SAN LORENZO	2537	1469	1068	42%
SAN LUCA	1481	1263	218	15%
SAN PIETRO DI CARIDA'	1237	676	561	45%
SAN PROCOPIO	347	230	117	34%
SAN ROBERTO	1509	978	531	35%

SANTA CRISTINA D'ASPROMONTE	744	441	303	41%
SANT'AGATA DEL BIANCO	321	289	32	10%
SANT'ALESSIO D' ASPROMONTE	343	214	129	38%
SANT'EUFEMIA D'ASPROMONTE	2552	441	1164	46%
SANT'ILARIO DELLO IONIO	1058	581	477	45%
SANTO STEFANO D'ASPROMONTE	1201	506	695	58%
SCIDO	529	379	150	28%
SCILLA	3383	1855	1528	45%
SEMINARA	2723	1366	1357	50%
SERRATA	560	421	139	25%
SIDERNO	6718	4984	1734	26%
SINOPOLI	1075	813	262	24%
STAITI	587	238	349	59%
STIGNANO	1145	553	592	52%
STILO	1383	968	415	30%
TAURIANOVA	7819	5146	2673	34%
TERRANOVA SAPPO MINULIO	282	203	79	28%
VARAPODIO	1165	813	352	30%
VILLA SAN GIOVANNI	5275	4025	1250	24%

3.2 .1 Le attività economiche e la popolazione attiva

La distribuzione della popolazione per attività economiche ci fornisce un primo quadro dei livelli di esposizione funzionale dell'intera provincia e dei singoli comuni, laddove l'esposizione funzionale tende ad individuare quali siano le condizioni gerarchicamente rilevanti nell'ambito delle diverse attività urbane.

L'analisi della esposizione funzionale riguarderà quindi tutte le funzioni svolte dai centri urbani della provincia e la loro localizzazione e tenderà ad individuare quei comuni in cui esiste la maggiore concentrazione di funzioni gerarchicamente rilevanti. Prima di procedere all'analisi dei singoli settori, abbiamo condotto un'indagine statistica sulla popolazione attiva nei singoli comuni, allo scopo di avere una prima immagine di quali sono le principali attività svolte, quali quelle più rilevanti e dove esse sono concentrate. In altri termini si tratta di comprendere, attraverso un'analisi della popolazione attiva nei diversi settori quali comuni svolgendo funzioni rilevanti rappresentino un polo di attrazione per i comuni limitrofi.

L'analisi dei dati aggregati sull'intera provincia presenta una condizione in cui è ormai prevalente il ruolo del settore terziario (servizi e commercio) che occupava al 1991 il 54% della popolazione attiva, contro il 18% del settore agricolo ed il 28% di industria e trasporti.

Il quadro evidenzia la situazione dei comuni che presentano una percentuale di addetti nei settori terziario direzionali superiore alla media provinciale.

Le concentrazioni più significative di tali attività, oltre che nel comune capoluogo, si hanno ovviamente nei centri di maggiori dimensioni, primo fra tutti Locri, seguito da Villa S. Giovanni, Siderno, Melito, Bianco, Palmi.

Fonte: ISTAT 1991

1=Popolazione attiva - 2=Agricoltura, caccia, silvicoltura e pesca - 3=Agricoltura, caccia, silvicoltura e pesca in % - 4=Industrie e trasporti - 5=Industrie e trasporti in % 6=Commercio - 7=Commercio in % - 8=Alberghi e ristoranti - 9=Alberghi e ristoranti in % - 10=Servizi - 11=Servizi in %

Comuni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Locri	3921	160	4%	813	21%	494	13%	121	3%	2333	60%
Samo	335	105	31%	26	8%	14	4%	3	1%	187	56%
Santa Cristina	387	70	18%	70	18%	26	7%	11	3%	210	54%
Reggio Calabria	50759	1338	3%	15308	30%	7422	15%	1347	3%	25344	50%
Villa San Giovanni	3716	55	1%	1176	32%	530	14%	132	4%	1823	49%
Campo Calabro	1007	58	6%	325	32%	121	12%	23	2%	480	48%
Bova Marina	1209	134	11%	290	24%	177	15%	36	3%	572	47%
San Giovanni di Gerace	168	25	15%	30	18%	30	18%	4	2%	79	47%
Melito di Porto Salvo	2922	243	8%	855	29%	408	14%	91	3%	1325	45%
Staiti	134	21	16%	34	25%	15	11%	5	4%	59	44%
Palmi	5826	1026	18%	1358	23%	787	14%	123	2%	2552	44%
Bianco	963	126	13%	249	26%	118	12%	51	5%	419	44%
Brancaleone	1097	90	8%	343	31%	162	15%	48	4%	454	41%
Roccella Jonica	1703	82	5%	596	35%	246	14%	75	4%	704	41%
Palazzi	730	99	14%	185	25%	107	15%	41	6%	298	41%
Bovalino	2568	370	14%	669	26%	446	17%	64	2%	1019	40%
Motta San Giovanni	1634	100	6%	613	38%	236	14%	59	4%	646	40%
Bova	158	27	17%	46	29%	19	12%	5	3%	61	39%
Bruzzano Zeffirio	336	32	10%	110	33%	50	15%	16	5%	128	38%
Sidereo	4022	188	5%	1223	30%	933	23%	152	4%	1526	38%
Monasterace	1009	145	14%	291	29%	149	15%	42	4%	382	38%
Benestare	745	213	29%	133	18%	100	13%	25	3%	274	37%
Sant'Ilario dello Jonio	390	79	20%	100	26%	50	13%	18	5%	143	37%
Casignana	198	6	3%	83	42%	28	14%	10	5%	71	36%
Melicuccà	354	119	34%	56	16%	45	13%	8	2%	126	36%
Gerace	973	162	17%	269	28%	143	15%	53	5%	346	36%
Scilla	1440	112	8%	594	41%	164	11%	64	4%	506	35%
Caulonia	1944	260	13%	611	31%	335	17%	61	3%	677	35%
Ardore	1191	131	11%	391	33%	209	18%	48	4%	412	35%
Ferruzzano	205	1	0%	94	46%	31	15%	12	6%	67	33%
Sant'Alessio d'Aspromonte	132	32	24%	39	30%	16	12%	2	2%	43	33%
Bivongi	447	123	28%	114	26%	55	12%	13	3%	142	32%
Serrata	254	58	23%	63	25%	46	18%	7	3%	80	31%
Mammola	747	66	9%	302	40%	106	14%	39	5%	234	31%
San Pietro di Caridà	466	133	29%	142	30%	39	8%	8	2%	144	31%
Riace	426	39	9%	152	36%	72	17%	32	8%	131	31%
Caraffa del Bianco	191	50	26%	47	25%	24	13%	12	6%	58	30%
Santo Stefano d'Aspromonte	402	34	8%	148	37%	64	16%	34	8%	122	30%
Laganadi	124	26	21%	43	35%	13	10%	5	4%	37	30%
Condofuri	1475	310	21%	500	34%	190	13%	36	2%	439	30%
Pazzano	212	40	19%	73	34%	24	11%	13	6%	62	29%
San Ferdinando	1261	235	19%	406	32%	186	15%	68	5%	366	29%
Antonimina	404	144	36%	88	22%	49	12%	6	1%	117	29%
Cinquefrondi	1892	459	24%	567	30%	291	15%	32	2%	543	29%
Roghudi	386	137	35%	95	25%	34	9%	11	3%	109	28%
Candidoni	163	34	21%	47	29%	30	18%	6	4%	46	28%
Placanica	476	151	32%	140	29%	40	8%	11	2%	133	28%
Africo	720	317	44%	132	18%	48	7%	22	3%	201	28%
Taurianova	5669	2206	39%	904	16%	890	16%	87	2%	1582	28%
Portigliola	316	39	12%	125	40%	52	16%	12	4%	88	28%
San Luca	1182	116	10%	509	43%	188	16%	41	3%	328	28%
Galateo	981	174	18%	374	38%	140	14%	23	2%	270	28%

Bagnara Calabria	3049	340	11%	1260	41%	493	16%	123	4%	835	27%
Sant'Agata del Bianco	190	71	37%	43	23%	19	10%	5	3%	52	27%
San Procopio	279	159	57%	25	9%	17	6%	2	1%	76	27%
Martone	185	67	36%	40	22%	23	12%	5	3%	50	27%
Delianuova	1144	407	36%	288	25%	123	11%	17	1%	309	27%
Camini	171	46	27%	49	29%	24	14%	6	4%	46	27%
Maropati	603	223	37%	136	23%	63	10%	19	3%	162	27%
Cittanova	3502	1237	35%	818	23%	450	13%	64	2%	933	27%
San Lorenzo	1054	292	28%	285	27%	156	15%	42	4%	279	26%
Marina di Gioiosa Jonica	1707	323	19%	493	29%	361	21%	80	5%	450	26%
Calanna	365	53	15%	129	35%	73	20%	14	4%	96	26%
Gioiosa Jonica	1897	191	10%	674	36%	463	24%	72	4%	497	26%
Gioia Tauro	5514	1115	20%	1716	31%	1079	20%	183	3%	1421	26%
Varapodio	681	233	34%	158	23%	100	15%	15	2%	175	26%
Polistena	4427	1464	33%	1009	23%	713	16%	117	3%	1124	25%
Terranova Sappo Minulio	178	64	36%	47	26%	20	11%	2	1%	45	25%
Oppido Mamertina	1798	480	27%	557	31%	262	15%	49	3%	450	25%
Stignano	440	103	23%	164	37%	52	12%	15	3%	106	24%
Bagaladi	455	207	45%	77	17%	53	12%	11	2%	107	24%
Cosoleto	330	73	22%	161	49%	13	4%	6	2%	77	23%
Stilo	819	342	42%	193	24%	77	9%	16	2%	191	23%
Cimino	228	97	43%	51	22%	23	10%	4	2%	53	23%
Fiumara	379	107	28%	89	23%	74	20%	22	6%	87	23%
San Roberto	674	174	26%	221	33%	106	16%	20	3%	153	23%
Anoia	981	456	46%	220	22%	80	8%	10	1%	215	22%
Scido	426	200	47%	74	17%	54	13%	8	2%	90	21%
Montebello Jonico	1863	474	25%	725	39%	234	13%	39	2%	391	21%
Agnana Calabria	177	38	21%	71	40%	17	10%	44	25%	37	21%
Grotteria	895	128	14%	366	41%	173	19%	42	5%	186	21%
Giffone	769	232	30%	284	37%	78	10%	22	3%	156	20%
Cardato	550	158	29%	230	42%	49	9%	3	1%	110	20%
Seminara	1288	574	45%	258	20%	167	13%	32	2%	257	20%
Laureana di Borrello	1932	883	46%	372	19%	268	14%	48	2%	361	19%
Roccaforte del Greco	259	140	54%	40	15%	20	8%	11	4%	48	19%
Molochio	1155	505	44%	250	22%	128	11%	63	5%	212	18%
Sant'Eufemia d'Aspromonte	1714	501	29%	398	23%	473	28%	29	2%	313	18%
Rosarno	4536	2288	50%	842	19%	552	12%	75	2%	779	17%
Rizziconi	2994	1762	59%	349	12%	334	11%	39	1%	510	17%
Sino poli	987	338	34%	314	32%	175	18%	5	1%	154	16%
San Giorgio Morgeto	1443	628	44%	425	29%	145	10%	24	2%	221	15%
Feroleto della Chiesa	677	381	56%	111	16%	67	10%	17	3%	101	15%
Careri	859	474	55%	163	19%	76	9%	18	2%	128	15%
Canolo	353	194	55%	79	22%	26	7%	12	3%	42	12%
Plati	1252	883	71%	107	9%	104	8%	16	1%	142	11%
Melicucco	2151	1325	62%	312	15%	261	12%	51	2%	202	9%

3.3 Analisi della situazione vegetazionale

L'analisi è stata svolta sull'intero territorio provinciale, comprendendo anche l'area del parco Nazionale d'Aspromonte, ed ha riguardato l'uso prevalente durante l'arco dell'anno del soprassuolo. Essa si è effettuata avvalendosi dell'interpretazione dalle immagini da satellite Landsat thematic Mapper la cui risoluzione è circa di 30 x 30 mt.

Per determinare in modo compiuto lo studio della vegetazione è stata elaborata una carta individuando i due principali ecosistemi:

ecosistema agricolo;

ecosistema boscato;

L'ecosistema agricolo è stato suddiviso in:

seminativi, prati, pascoli, incolto;

vigneto;

uliveto;

agrumeto;

frutteto.

L'ecosistema boscato a sua volta, è stato suddiviso in:

faggeta;

pineta;

lecceta;

bosco misto di faggio abete;

bosco misto di faggio, pino, abete;

bosco misto di faggio e pino;

querceto;

castagneto;

bosco di eucalipto;

macchia mediterranea.

Relativamente all'ecosistema agricolo esaminato, dalla sua distribuzione sul territorio si riscontra che nella fascia tirrenica è presente l'ulivo (*Olea europaea*) che comprende una vasta area che si estende da Rosarno a Palmi, fino a lambire il piano del castagno e del leccio, a quote di 500 – 600 m, nei Comuni di Scido, S.Cristina *d'Aspromonte*, Varapodio, S.Giorgio Morgeto e Giffone. Assente tra S. Elia e Villa S.Giovanni lo ritroviamo nelle fasce collinari *dell'hinterland* reggino e lungo le aree pedemontane ioniche dove, tuttavia, non è uniformemente distribuito come nella fascia tirrenica, ad eccezione di alcuni territori ricadenti nei Comuni di Fossato Ionico, Bagaladi, Roccaforte del Greco, dove le coltivazioni, a volte, assumono caratteristiche di produzione intensiva (fino a 100 *piantelHa*) e raggiungono altimetrie elevate (800-850 m).

Nelle zone più pianeggianti esso si trova spesso consociato con agrumi fungendo, in alcuni casi, anche da protettore climatico tenuto conto della sensibilità di questi ultimi alle basse temperature.

La stessa tipologia di coltura agraria la troviamo nella fascia ionica - e fino a quote di 800-850 m - anche se in forma meno omogenea della zona tirrenica. Molto svlippata è la produzione degli agrumi che, grazie al clima più consono alle esigenze, consente l'anticipo della produzione di qualche mese. Si coltivano su tutto il litorale, nonché verso strette aree lungo le sponde dei corsi d'acqua.

Nei territori compresi tra Villa S. Giovanni e Bianco vegeta un agrume particolarmente importante per l'economia di questa zona che è il bergamotto (*Citrus bergamia*).

Questa specie sfrutta le peculiarità climatiche della zona trovando in essa il suo areale di elezione a livello mondiale con unica eccezione la Costa D'Avorio.

Gli altri agrumi coltivati sono l'arancio nelle diverse varietà (*navelina, washington navel, valencia, tarocco, biondo comune, moro*), il mandarino cultivar (*comune e tardivo di ciaculi*) e le clementine cultivar (*monreale, comune*).

Nella provincia di Reggio Calabria a causa delle notevoli diversità climatiche possono essere impiegate tutte le coltivazioni suddette con particolare preferenza, per quelle precoci sulla fascia ionica e per quelle tardive o medio tardive sulla tirrenica. Inoltre, grazie alla maturazione scalare delle diverse colture, è possibile avere i suddetti prodotti per un lungo periodo che va da ottobre a giugno.

Come si è detto gli agrumi preferiscono gli ambiti climatici della fascia ionica, tuttavia importanti formazioni si trovano anche nella piana di Gioia Tauro e, precisamente, nei comuni di Rosarno, S. Ferdinando, Gioia Tauro e Taurianova.

La vite (*Vitis vinifera*) è presente nella fascia tirrenica solo in piccole aree, ad eccezione della zona compresa tra Bagnara e Scilla dove si coltiva su strette terrazze, trattenute da muri a secco, talmente caratteristiche ed uniche nel suo genere che sono state sottoposte a tutela (L.R. 11-8-1986, n. 34).

Nella fascia ionica della provincia, invece, viene coltivata su aree più vaste specialmente di bassa collina, riuscendo ad ottenere vini molto pregiati (Bianco, Caraffa del Bianco).

Relativamente agli alberi da frutto si può dire che la provincia di Reggio Calabria non ha una tradizione in materia, tuttavia la loro presenza può essere *segnalata*, sottoforma di frutteti misti in alcune zone di collina.

Esistono allo stato attuale, alcuni pregevoli esempi di frutticoltura specializzata relativamente al pesco (*Persica vulgaris*), kiwi (*Actinidia chinensis*), nella Piana di Gioia Tauro e al melo (*Malus communis*) negli altopiani aspromontani in agro dei comuni di S.Roberto, Melicuccà e Bova.

Per quanto concerne le aree destinate a seminativi e a pascoli esse si possono riscontrare, anche di significative dimensioni, nelle zone precollinari e collinari, soprattutto sulla fascia ionica. Tuttavia a causa della loro scarsa importanza agronomica (basse produzioni) molti seminativi risultano abbandonati e lentamente si sta inserendo una vegetazione cespugliosa spontanea con prevalenza di ginestre.

Relativamente alle colture spontanee, la macchia mediterranea, che una volta si sviluppava nel sistema dunale tipico di tutte le coste sabbiose, oggi si è notevolmente ritirata verso monte rimanendo ancora molto rappresentata a quote superiori, lungo una linea ideale che congiunge i paesi pedemontani.

Verso il mare troviamo solamente delle nicchie che nel tempo si sono mostrate inaccessibili agli animali domestici ed all'uomo cioè le zone corrispondenti ai "capi" ed ai versanti più impervi delle fiumare sia ioniche che tirreniche dove si possono trovare ancora ampie zone ricoperte da macchia mediterranea.

Nella fascia ionica ampie zone, una volta caratterizzate da macchia mediterranea, sono state rimboschite con eucalpti, pini mediterranei e cipressi non sempre però con risultati soddisfacenti.

Esaminando l'*ecosistema forestale*, la ricchezza di specie presenti nel territorio comprovano quanto già detto circa le peculiarità orografiche e climatiche della provincia di Reggio Calabria.

Troviamo infatti alle quote più alte dell'Aspromonte, la dominanza del faggio (*Fagus sylvatica*) allo stato puro o misto a pino (*Pinus nigra*) o abete (*Abies alba*) che è presente su quasi tutto lo spartiacque.

I territori interessati più importanti sono: Gambarie Montalto - Monte Fustocchio - Monte Misafumeri - Croce Ferrata - Limina - Zomaro - Zervò - Prateria e Ferdinandea.

In prossimità di Montalto, la suddetta specie, assume aspetti cespugliosi unitamente al ginepro (*Juniperus communis*).

Si può trovare, inoltre, consociato all'abete bianco, con quest'ultimo che lentamente tende a prevalere, favorito in quanto coltura più interessante dal punto di vista ambientale.

In questa fascia sono presenti, inoltre, vaste zone cespugliate con agrifoglio (*Ilex aquifolium*) asparago selvatico (*Asparagus acutifolius*), erica (*Erica arborea*), importante e pregiata per l'utilizzo della radice nella produzione delle pipe.

A quote più basse, a volte inserito tra le suddette formazioni boschive, su terreni meno freschi e derivati da graniti, troviamo il pino laricio (*Pinus nigra var. calabrica*) che assume la massima diffusione sulle pendici che si affacciano su Bagaladi, Roccaforte del Greco, Africo e Condofuri, mentre lo si riscontra diffuso a macchia di leopardo un po' su tutti i bassi crinali.

Tali ambienti, in gran parte artificiali, possono essere interessati da gravi problemi di instabilità biologica, che si manifesta soprattutto con massicce infestazioni di processionaria.

Al fine di rendere più leggibile la carta dello *status* vegetazionale, le pinete sono state rappresentate con un unico simbolo, ma, in effetti, sotto la simbologia pineta troviamo sia il già detto pino laricio sia i pini mediterranei quali il pino domestico (*Pinus pinea*), il pino marittimo (*Pinus pinaster*), il pino d'aleppo (*Pinus halepensis*) ed il pino insigne (*Pinus radiata*), quest'ultimo introdotto di

recente.

L'unico elemento di distinzione che separa il pino laricio dagli altri pini è costituito dall'*altitudine*; infatti, esso non scende quasi mai al di sotto dei 700/800 m s.l.m.

Nella zona di transizione tra il castagno ed il faggio si trovano specie, quasi sempre consociate, quali il tiglio (*Tilia cordata*), l'acero (*Acer platanoides*) ed il pioppo tremulo (*Populus tremula*) soprattutto in prossimità di Ganibarie d'Aspromonte.

Al di sotto della zona prima descritta si estende una fascia ragguardevole di caducifoglie xerofile che sul versante occidentale domina fra i 700 e i 1000 metri e su quello ionico fra gli 800 e i 1200 metri.

Le querce e il castagno sono le specie più rappresentative di questa fascia anche se quest'ultima domina sull'altra.

Il castagno ha una notevole escursione altitudinale; è riscontrabile, infatti, anche a quote basse (200-300 m) sul pendio di Scilla e Bagnara dove veniva coltivato al margine del vigneto poiché serviva a fornire i paletti di sostegno delle stesse viti.

Insieme al castagno si intercala la vegetazione cespugliosa di erica, cisto e ginestra fino a quote di 1000 metri a ovest della penisola e fino a 1200 metri sul versante orientale, fino a limitare la zona del faggio che solo sporadicamente, intrecciandosi anche con il leccio, scende a quote più basse di 600-700 metri.

I castagneti più significativi li troviamo sulle pendici che si affacciano sullo Stretto di Messina come: Embrisi - Cardeto - Campi di Reggio - S. Stefano - Solano - Pellegrina - Delianuova - Scido ed in misura minore nei comuni di Molochio - S. Giorgio Morgeto - Giffone, nonché in altre piccole aree sparse.

Risulta quasi assente lungo tutto il versante che declina verso il mare Ionio e ciò ad ulteriore prova della scarsa umidità di queste zone.

Altra specie importante che occupa la stessa fascia fitoclimatica del castagno, è il leccio, presente in modo massiccio a partire dalle pendici aspromontane e fino alle zone di bassa collina al margine con l'olivo. La sua diffusione nella provincia di Reggio Calabria è tale che esso risulta poco rappresentato solo sul versante del capoluogo di provincia.

Nella stessa fascia del leccio, *inoltre*, troviamo le altre specie quercine con dominanza di roverelle. La vegetazione che costituisce la macchia mediterranea (arbusti xerofili con foglie rigide e coriacee) deriva dalla degradazione, per cause prevalentemente antropiche, della primitiva foresta di querce sempreverdi costituita da lentisco (*Pistacia lentiscus*), leccio (*Quercus ilex*), mirto (*Myrtus communis*), erica (*Erica arborea*), ginepro (*Juniperus oxycedrus*), ginestre (*Teline Pnonrspellana - Calycotome spinosa*), corbezzolo (*Arbutus unedo*) ed altre ancora.

La prevalenza dell'una o dell'altra delle specie citate dipende dal clima e dalla composizione del terreno, mentre il suo sviluppo dipende dal grado di degradazione ambientale provocata da tagli indiscriminati o da incendi.

La macchia, come si evince dall'analisi è ubiquitaria con formazioni nella fascia ionica dove, se vegeta su substrato calcareo, roccioso o sabbioso, può assumere aspetto cespuglioso o addirittura di arbusti di altezza inferiore ai 50 cm.

Gli eucalipti attualmente riscontrabili se non hanno già subito il taglio di prima ceduzione, sono con governo a fustaia.

Le pinete litoranee sono formate da pini mediterranei (pino domestico- pino marittimo e pino d'aleppo) e da pino insigne a volte misti con altre conifere quali, per esempio, i cipressi.

In conclusione, i risultati dello studio dello *status* vegetazionale della provincia di Reggio Calabria dimostrano come, a causa delle molteplici condizioni microclimatiche e della complessa orografia, risulti difficile poter definire le fasce fitoclimatiche secondo la classificazione.

Non è possibile, infatti, identificare linee ben definite tra le diverse fasce altitudinali mentre numerosi sono gli sconfinamenti in basso o in alto delle diverse specie vegetali presenti.

Basti ricordare ancora qualche esempio altrove già menzionato: presenza del castagno anche a quote di 200 m (fascia del *Lauretum*) nel promontorio di S. Elia e del faggio anche a quote di 500 m

(fascia del *Castanetum*) nell'area pedemontana compresa tra Cinquefrondi e Cittanova.

3.4 Il clima

Da quanto esposto in precedenza il territorio della provincia di Reggio Calabria, per la sua particolare situazione geografica ed orografica, presenta una grande diversità climatica in parte mitigata dal mare.

La presenza del massiccio aspromontano, ergendosi a barriera, fa sì che i venti provenienti da Ovest caricatisi di umidità sul mare Mediterraneo la riversino con forti piogge prevalentemente sul versante occidentale e solo in inverno riescono a raggiungere la costa ionica.

Dai dati pluviometrici disponibili, infatti, si registrano piovosità medie in scala annuale di circa 1000 mm sulla costa tirrenica (la catena Paolana, fra Paola e Montalto, registra la maggiore piovosità dell'intera regione - 2218-1883 mm -) e di 500-600 mm sulla fascia ionica, mentre nelle zone in quota possono superare anche i 2000 mm.

Sul versante ionico, infatti, essendo la provenienza dei venti per lo più da Sud-est, perciò caldi e poco umidi, la scarsa umidità viene scaricata in inverno con non più di 750 mm nella zona di Locri, 596 mm nell'area dello Stretto a Sud di Reggio Calabria, 538 mm nella zona di capo d'Armi e 555 mm in quella di Melito P.S.

Tale disparità di erogazione atmosferica fra i due versanti ha una notevole influenza sugli aspetti vegetazionali.

Dai dati sulle precipitazioni atmosferiche si evince la presenza di un regime a due soli estremi: una piovosità in inverno (ottobre- febbraio) e un minimo d'estate (maggio-settembre) con sempre notevoli differenze fra i due versanti. In inverno lungo il versante tirrenico si rovesciano i 4/5 delle piogge dell'intero anno mentre nella fascia ionica questo rapporto è addirittura superiore.

Da Dicembre a Febbraio le precipitazioni sono più copiose al di sopra dei 1200 m e assumono la conformazione di neve.

Le condizioni termiche registrano notevoli sbalzi stagionali fra le temperature medie del mese più caldo e quelle medie del mese più freddo e pari a 14-15° C nella riviera occidentale e fino a 18° C in quella orientale.

Il mese normalmente più freddo è gennaio con temperature intorno agli 8 °C con punte al di sotto dello zero in Aspromonte sopra i 1600 m. s.l.m.

Le temperature miti appaiono solo in Aprile e ritornano poi in Ottobre con valori tra i 15 °C e i 18 °C con differenze sostanziali tra i due versanti anche di 4-5° C.

Nel mese più caldo (in genere Agosto) la temperatura media è di 24° C ma soprattutto sulla fascia ionica essa può superare i 28°C.

Tabella dei gradi/giorno dei Comuni della provincia di Reggio Calabria elencati in ordine alfabetico

Zona climatica	Gradi giorno	altezza s.l.m. casa comunale	Comune
B	664	15	AFRICO
C	1093	210	AGNANA CALABRA
C	1026	210	ANOIA
C	1168	327	ANTONIMINA
C	1007	250	ARDORE
D	1586	473	BAGALADI
B	758	50	BAGNARA CALABRA
C	1007	250	BENESTARE
B	784	12	BIANCO
C	1029	270	BIVONGI
E	2250	820	BOVA
B	782	11	BOVALINO
B	765	9	BOVA MARINA
B	770	12	BRANCALEONE

B	710	82	BRUZZANO ZEFFIRIO
D	1658	511	CALANNA
C	1091	300	CAMINI
C	1015	138	CAMPO CALABRO
C	1199	239	CANDIDONI
D	1490	432	CANOLO
C	1344	355	CARAFFA DEL BIANCO
D	2033	700	CARDETO
C	1144	320	CARERI
C	1187	342	CASIGNANA
C	1091	300	CAULONIA
C	1137	313	CIMINA'
C	1191	257	CINQUE FRONDI
D	1423	400	CITTANOVA
C	1323	339	CONDOFURI
D	1574	440	COSOLETO
D	1827	600	DELIANUOVA
C	1015	159	FEROLETO DELLA CHIESA
D	1566	470	FERRUZZANO
C	1010	192	FIUMARA
C	985	158	GALATRO
D	1699	500	GERACE
D	1896	594	GIFFONE
B	715	29	GIOIA TAURO
C	1010	120	GIOIOSA JONICA
C	1317	317	GROTTERIA
D	1639	499	LAGANADI
C	1267	270	LAUREANA DI BORRELLO
B	774	7	LOCRI
C	1156	240	MAMMOLA
B	780	10	MARINA DI GIOIOSA JONICA
C	1154	239	MAROPATI
C	1218	290	MARTONE
C	981	273	MELICUCCA'
C	1003	167	MELICUCCO
B	805	28	MELITO PORTO SALVO
C	1235	310	MOLOCHIO
C	943	138	MONASTERACE
D	1635	425	MONTEBELLO JONICO
D	1535	450	MOTTA SAN GIOVANNI
C	1258	321	OPPIDO MAMERTINA
C	1205	272	PALIZZI
B	888	228	PALMI
D	1511	410	PAZZANO
B	863	240	PLACANICA
C	1111	300	PLATI'
C	1185	254	POLISTENA
C	970	101	PORTIGLIOLA
B	772	15	REGGIO DI CALABRIA
C	1091	300	RIACE
B	864	87	RIZZICONI
E	2548	971	ROCCAFORTE DEL GRECO
B	793	16	ROCCELLA JONICA
C	1001	55	ROGHUDI
B	823	67	ROSARNO
C	1194	280	SAMO
B	691	4	SAN FERDINANDO

D	1657	512	SAN GIORGIO MORGETO
C	1260	310	SAN GIOVANNI DI GERACE
E	2203	787	SAN LORENZO
C	1007	250	SAN LUCA
C	1334	325	SAN PIETRO DI CARIDA'
C	1390	352	SAN PROCOPIO
C	1190	280	SAN ROBERTO
D	1729	514	SANTA CRISTINA D'ASPROMONTE
D	1441	405	SANT'AGATA DEL BIANCO
D	1772	567	SANT'ALESSIO D'ASPROMONTE
D	1581	450	SANT'EUFEMIA D'ASPROMONTE
B	752	128	SANT'ILARIO DELLO IONIO
E	2141	71	SANTO STEFANO D'ASPROMONTE
D	1607	456	SCIDO
B	886	72	SCILLA
C	1017	290	SEMINARA
C	1109	277	SERRATA
B	770	5	SIDERNO
D	1699	500	SINOPOLI
D	1728	550	STAITI
C	1181	343	STIGNANO
D	1490	400	STILO
C	1093	210	TAURIANOVA
C	1022	250	TERRANOVA SAPPO MINULIO
C	1070	231	VARAPODIO
B	775	15	VILLA SAN GIOVANNI

3.5 Le aree industriali

Nella Provincia di Reggio Calabria le aree di sviluppo industriale sono: Reggio Calabria-Gebbione; San Gregorio - San Leo - agglomerato di Gioia Tauro, Rosarno, S. Ferdinando - agglomerato di Villa San Giovanni - Campo Calabro -agglomerato di Saline Joniche.

Il numero delle industrie, la tipologia e gli addetti preposti per Area Industriale sono indicati nelle tabelle che seguono, secondo quanto fornito dall'ASI di Reggio Calabria.

I dati sulle industrie dell'agglomerato di San Ferdinando, Rosarno e Gioia Tauro sono stati recentemente riverificati dall'ASI, mentre sono in corso di verifica i dati sul resto degli agglomerati, desunti dal Piano Regolatore Territoriale (Variante Generale) del 1996.

Nelle ipotesi di sviluppo del settore industriale nella Provincia di Reggio Calabria, secondo il Piano Regolatore Generale, si intendono per:

insediamenti realizzati

tutti gli insediamenti produttivi già esistenti e quelli per i quali sono in corso dei lavori di realizzazione degli stabilimenti e quindi non ancora entrati nella fase produttiva.

insediamenti programmati

gli insediamenti per i quali si è proceduto all'assegnazione dei terreni a destinazione specifica, anche se non sono ancora entrati nella fase realizzativa e quelli per i quali sono già pervenute e sono attualmente in corso di istruttoria domande di assegnazione di suoli. In questa categoria è stata inserita la centrale ENEL di Gioia Tauro, poiché incerta è la sua realizzazione.

Insediamenti proponibili

sono quei settori produttivi industriali che presentano un possibile positivo sviluppo e quelli che trovano nell'esistenza di un porto un fattore potenziale di sviluppo.

Insediamenti indotti e industria spontanea

sono la conseguenza diretta degli insediamenti realizzati e programmati.

Industrie	Tipologia	Superfici	Addetti	Sup. Coperta
-----------	-----------	-----------	---------	--------------

Agglomerato di Reggio Calabria Gebbione				
Insedimenti Realizzati				
Omeca SPA	Carrozze ferroviarie e containers	230.000	50/500	42.000
SIO SPA	Produzione ossigeno ed acetilene	4.950	4/10	321
Italsud trasporti srl	Conservazione prodotti e trasporti	5.390	20/31	2.300
Arecchi sas	Prima lavorazione pelli	6.240	20/30	1.728
Neon Sirio	Insegne al neon lavorazione plastica a freddo e celle refrigerazione	3.050	10/15	1.770
Rappreca SPA	Montaggio elettrodomestici	4.010	0/10	1.891
Cartoplast	Produzione sacchetti di carta	1.435	5/10	680
Amagrande Luigi	Lavorazione marmi	1.662	5/10	680
Dattola Giuseppe	Celle frigorifere	3.797	6/10	600
Falcone Paolo	Carpenteria metallica leggera	2.040	12.715	1048
Sied srl	Informatica	2280	5/10	874
Elettromeccanica Marrara	Officina elettromeccanica	2.250	12/15	1.028
Malavenda Tommaso e C. sas	Lavorazione e conservazione carni	3.400	10/15	1.380
Ivan Gomme srl	Ricostruzione pneumatici	1.680	5/10	874
Ferro Agria Kruk-fak	Carpenteria metallica leggera	11.000	10/15	6.500
Infac sas	Deposito medicinali	4.000	5/10	2.180
Logoteta	Reti da letto e affini	2.400	0/10	1.230
Calabrò cementi srl	Prefabbricati per l'edilizia	8.565	15/20	3.200
Insedimenti programmati				
Frigo Sud Reggio srl	Magazzini frigoriferi	3.000	10/20	
F.lli Fazzari	Lavorazione vetro	3.700	10/20	
Agglomerato Reggio Calabria San Gregorio				
Acem Sspa	Infissi ed avvolgibili in legno	5.010	50/60	3.000
Ascioti Ugo	Conservazione frigorifera prodotti alimentari	3.877	10/20	2.632
Miliardi-De Gregorio	Paste alimentari fresche	1.690	0/20	430
Aplas Reggina	Lavorazione materie plastiche	1.560	5/10	500
Quattrone srl	Ricostruzione pneumatici	4.250	20/30	1.635
Falcone Paolo	Latte e derivati	2.800	5/10	1.032
Lamflex srl	Materassi reti e affini	2.300	20/30	907
Uniliq spa	Setacci molecolari	103.698	120/150	21.205
Apsia med – Tela med	Maglieria e confezioni	30.920	0/100	13.432
Temesa spa	Calze e collants	46.642	150/200	10.800
Officine Biondi	Carpenteria metallica leggera	8000	4/10	4.419
Caseificio Praticò sas	Derivati del latte	8.250	50/60	2.350
Consorzio Bergamotto	Lavorazione bergamotto	6.000	25/30	3.500

Motor sud srl	Riparazione macchine utensili	3.200	10/15	670
Sapar sud srl	Deposito medicinali	3.200	5/10	1.530
Mangiatorella srl	Fabbricazione bottiglie in pet	2.600	15/20	1.205
Sinicropi	Prefabbricati ed intonaci premiscelati	2.030	6/10	685
Insedimenti programmati				
Bevitorella	Imbottigliamento bevande	8.360	10/20	
Agglomerato di Villa S.G. Campo Calabro				
Insedimenti esistenti				
Originals Oils srl	Derivati agrumari	9.580	15/30	1.200
Indagros srl	Derivati agrumari	10.000	10/15	4.000
Canale essenze srl	Derivati agrumari	1.870	10/15	800
Capua srl	Derivati agrumari	6.000	15/30	1.580
Seme snc	Lavorazione infissi in legno	9.500	30/40	3.500
Calabro legno	Lavorazione infissi in legno	3270	10/15	1.950
Cada srl	Pali in vetroresina	7.650	5/100	1.990
Frisco spa	Costruzioni meccaniche	15.980	20/30	5.200
Nes spa	Corsetterie e marmitte	71.000	60/100	15.000
Irt srl	Cavi elettrici	5.390	15/20	2.850

Denominazione Azienda	Produzione	Superficie lotto m.q.	N° addetti	Sede legale	Zona industriale
Gioia Tauro					
Borgese Vito & S.a.s.	Stabilimento turistico	21.000	39	Via Galileo Galilei	II
Ing. R. Volpi & Co. SRL/AGIP	Stazione di Servizio Carburante	5.000	15	Via De Nava, 122 RC	I
Cemel	Fabbricazione di strutture metalliche e parti di strutture	5.000	15	Gioia Tauro	II
De Masi costruzioni srl	Costruzioni metalmeccaniche	15.000	30	Gioia Tauro	I
Zin. Cal. Srl.	Zincatura a caldo e lavorazioni lamiere	20.000	27	Gioia Tauro	I
Sicma spa	Produzione di componenti metallici per arredi saldati	20.000	30	Alessandria	I
Sicma spa	Produzione di componenti metallici per arredi saldati	15.000	40	Alessandria	I
Sicma spa	Produzione di pannelli, truciolati, laminati	15.000	30	Alessandria	I
Allera Costruzioni metalmeccaniche	Sistemi modulari per chiusure, recinzioni, cancellate e balconi	9.000	20	Gioia Tauro	II
Reticolo De Masi srl	Produzione di reti in materiale sintetico per	15.000	30	Gioia Tauro	I

	l'industria e l'agricoltura				
Rosarno					
Impr. Di Agrusti Donato	Costruzioni di elementi prefabbricati in conglomerato cementizio e bituminoso	13.200	20	Impr. Via G. Melacrino/RC	II
San Ferdinando					
Augimeri Gesualda	Produzione di ossigeno terapeutico	5.000	12	Via XXIV Maggio/RC	II
L.P. Edilizia industrializzata di F. Vignarolo	Produzione e lavorazione di profilati in alluminio	2.000	12	Via Graziella/RC	II
Citrus Pellets Europa SRL	Produzione ed essiccazione di agrumi	15.000	18	Archi/RC	II
Naturagel SRL	Produzione, confezionamento, cottura e surgelazione piatti tipici calabresi	10.000	20	Via Marconi /Gioia Tauro	II
C.r.g.t. di Montesano Carlo & C.	Trattamento e rivestimento dei metalli e lavorazione meccanica	37.443	40	Gioia Tauro	I
P.M.C. di Condoluci Raffaele	Produzione di punti metallici	7.500	21	Via Vittorio Veneto, 98/Cinquefrondi	II
CREN S.R.L.	Produzione di impianti civili e industriali	6.000	70	c/o BIC Autoporto di Gorizia	II
Delia Sud Cofani S.R.L.	Produzione di cofani funebri in legno	7.000	15	Via Gramsci, 7/Delianuova	II
Pan Nova sas	Produzione di granetti e friselle	5.000	18	Via Roma, 89/Cosoleto	II
Cartotecnica Reggina saa	Produzione di tovaglioli di carta e carta igienica	10.000	12	Via Messina, 1/Gioia Tauro	II
Edilquarz Italia srl	Produzione di celle frigorifere modulari	5.000	19	Via Nazionale San gregorio /RC	II
Isotta Fraschini Fabbrica automobili SPA	Costruzioni Meccaniche	286.365	130	San Ferdinando	I
Miniro PlastiK srl	Materie plastiche, cassette per l'agricoltura e per la frutta in genere	10.000	20	Via Provinciale, 121 Rosarno	II
Loiacono Carmine	Industria derivati agrumari	7.576	15	San Ferdinando	II
Modul System Sud srl	Stabilimento industriale grafico per la produzione di moduli a striscia continua	8.300	10	Via Piria, 25/Gioia Tauro	II

Teckno Cisali srl	Produzione di serramenti ed infissi in alluminio	5.000	25	San Pietro di Caridà	II
Woodiline International srl	Produzione di travi, profilati, pannelli lamellari e listellari	11.000	20	Cinquefrondi	II
MI.TI. Form Srl	Produzione di termoforniture plastiche, vassoi, polistirolo	10.000	20	Rosarno	II
Ga.Ri.sas	Impianto perendita di carburanti	7.000	10	San Ferdinando	II
Legenelite srl	Produzione di manufatti in legno	5.000	20	Reggio Calabria	II
CONASCO	Stoccaggio, commercializzazione ed imbottigliamento dell'olio di oliva	5.000	40	Reggio Calabria	II
Progetto sud snc	Produzione di segnaletica stradale e cartellonistica	7.000	10	Rosarno	II
Cementi meridionali srl	Produzione di cemento	50.000	40	S. Ilario	II
Ditta tecnomarmi Gioia	Lavorazione di pietr, marmi materiali lapidei	7.500	30	Gioia Tauro	II
Fincedi Calabria srl	Stabilimento per la distribuzione di prodotti alimentari	30.000	28	Rosarno	II
Tecnoclima service srl	Produzione di particolari canalizzazioni in lamiera coibentati, riparazione e montaggio di gruppi frigoriferi, riparazione e montaggio di container frigo, servizi ed impianti tecnologici	10.000	12	Gioia Tauro	II
Ditta Morogallo Salvatore	Albergo, Ristorante, self service	2.500	23	Gioa Tauro	II
Agropharm srl	Produzione di carboni attivi da biomasse di origine vegetale	25.000	25	Milazzo	II

4. LINEE GUIDA REGIONALI (POR, MISURE E COMPLEMENTI)

In attuazione dell'art. 5 della L. 9/1/91 n.10 nell'ambito delle funzioni amministrative attribuite alle province dall'art. 31 comma 2 del decreto legislativo 31.03.1998 n.112 la Giunta Regionale della Calabria ha deliberato con atto n. 3830 del 29.12.1999 di avviare l'elaborazione del Piano Energetico Regionale.

Le strategie generali per l'energia previste dal programma Operativo Regionale sono definite a partire dall'analisi delle linee di intervento inserite nel Quadro Comunitario di Sostegno. Condizione preliminare allo sviluppo di queste strategie è l'incremento della qualità dell'azione dell'Amministrazione Regionale e Provinciale.

La liberalizzazione del mercato elettrico e del gas richiede la capacità di avviare o portare a compimento i nuovi schemi organizzativi di settore (autorità di controllo, gestione imparziale delle reti, assegnazione delle concessioni su basi territoriali idonee), e di assolvere alle funzioni di ricognizione, valutazione, assistenza tecnica e monitoraggio.

Le linee di intervento strategico si possono rapidamente riassumere:

- politica tariffaria che sia di consistente incentivo agli investimenti e agli incrementi di efficienza;
- definizione di criteri di selezione degli investimenti che considerino la fattibilità tecnico-economica e la sostenibilità ambientale delle azioni con riferimento alle condizioni specifiche dei singoli territori: A tal fine l'Autorità Ambientale regionale e il Nucleo Regionale di Valutazione e Verifica degli Investimenti Pubblici interverranno con le attività di valutazione sin dalla fase di progettazione degli interventi fornendo indirizzi e assistenza tecnica;
- lo sviluppo di schemi di finanziamento innovativi del tipo finanzia di progetto che, attraverso strumenti quali la concessione di costruzione e la gestione e la concessione dei servizi, consentano, unitamente a risorse pubbliche, il sostegno degli ingenti investimenti richiesti dal settore e anche l'attrazione di nuovi soggetti imprenditoriali;
- la modulazione degli aiuti previsti dalle politiche di mercato nel settore agricolo (biomasse e biocombustibili).

La strategia regionale complessiva nel settore dell'energia per il periodo di programmazione 2000-2006 è finalizzata ad incentivare prioritariamente la produzione di energia da fonti rinnovabili, il risparmio e la razionalizzazione nell'uso dell'energia. Inoltre saranno realizzati, in misura limitata, alcuni interventi per il completamento della rete di distribuzione del metano.

Alla luce dei recenti provvedimenti di liberalizzazione del mercato elettrico, ed in particolare della apertura della competizione diretta nel campo della produzione elettrica, non si prevedono nell'ambito del POR Calabria interventi diretti nel campo della produzione elettrica, ma solo interventi per il miglioramento dell'affidabilità della distribuzione di energia elettrica in favore del sistema produttivo. Ciò allo scopo di evitare il rischio di innescare meccanismi a impatto negativo sulla libera concorrenza.

Le risorse che a titolo indicativo saranno attribuite al settore energia nel POR Calabria sono pari al 7% del totale delle risorse FESR dell'Asse I. All'interno del settore tali risorse FESR saranno così destinate:

per una quota non inferiore al 50% alla produzione di energia da fonti rinnovabili e al risparmio e alla razionalizzazione dell'uso dell'energia;

per una quota compresa tra il 35% e il 40% per il completamento della rete di distribuzione del metano;

per una quota compresa tra il 10% e il 15% per il miglioramento dell'affidabilità della distribuzione di energia elettrica in favore del sistema produttivo.

La descrizione delle linee di intervento è riportata in forma analitica nella Misura 1.11 – Energie pulite e reti energetiche, che costituisce lo strumento operativo di attuazione delle strategie del settore.

Obiettivi specifici di riferimento

Stimolare l'impiego di fonti di energia rinnovabili; promuovere il risparmio energetico e il miglioramento dell'efficienza gestionale.

Descrizione delle linee di intervento

La misura prevede interventi prevalentemente finalizzati alla produzione e all'utilizzazione razionale delle fonti energetiche e alla riduzione del loro impatto ambientale sia nella fase di generazione che in quella di utilizzazione. Sono prioritari gli interventi che prevedono la produzione di energia da fonti rinnovabili (eolico; fotovoltaico, biomassa geotermico) e il risparmio energetico. Inoltre la misura potrà finanziare il completamento della rete di distribuzione del gas ed interventi mirati al miglioramento dell'affidabilità della distribuzione di energia elettrica in favore del sistema produttivo regionale.

Gli interventi della misura sono classificabili all'interno delle seguenti tre aree di intervento.

Produzione di energia da fonti rinnovabili e risparmio energetico

In tale area la misura comprende una serie integrata di interventi per la riduzione delle emissioni di gas serra, che abbracciano la produzione da fonti rinnovabili, il risparmio energetico, gli altri investimenti comunque finalizzati a questo obiettivo

Le principali linee di intervento sono:

- Sensibilizzazione dei cittadini sulle opportunità di impiego e produzione di fonti rinnovabili;
- Promozione di impianti dimostrativi che facilitino lo sviluppo del mercato
- Coinvolgimenti di imprese private nella realizzazione degli impianti alimentati con fonti rinnovabili anche tramite bandi di concessione e d'utilizzo del project financing;
- Incentivazione alle imprese che propongono interventi per la riduzione dei gas serra;
- Introduzione dei biocarburanti nel settore industriale e nei trasporti;
- Incentivazione ad enti ed imprese che sviluppano programmi di risparmio energetico e di uso razionale dell'energia;
- Promozione del risparmio energetico e dell'uso razionale dell'energia in tutti le utilizzazioni finali (civile, industriale, trasporti) ;
- Introduzione dei biocarburanti nel settore industriale e nei trasporti;
- Incentivi all'utilizzo di biomassa a fini energetici.

Miglioramento della qualità del servizio elettrico

In tale area la misura mira al miglioramento dell'affidabilità dei sistemi di distribuzione dell'energia elettrica in favore del sistema produttivo.

Le linee di intervento sono:

- Ammodernamento e potenziamento delle reti di distribuzione a sostegno del sistema produttivo nelle attualmente carenti e svantaggiate;

Miglioramento e completamento della rete di adduzione del metano.

In tale area la misura prevede il cofinanziamento ai alcune tratte di adduttori nella rete gas metano per migliorare la qualità della distribuzione e completare la rete di adduzione.

L'individuazione e la selezione degli interventi per il miglioramento della qualità del servizio elettrico e per migliorare e completare la rete di adduzione del metano sarà effettuata in conformità con le disposizioni previste nel QCS. In particolare per quanto riguarda il miglioramento della qualità del servizio elettrico a sostegno del sistema produttivo verrà elaborato un programma d'interventi, coerente con le strategie e le misure dell'Asse IV, che dovrà individuare le zone prioritarie, le metodologie, i criteri di valutazione per la realizzazione degli interventi e il tasso di contributo pubblico che comunque non potrà superare il 35% del costo ammissibile. Il programma sarà sottoposto alla valutazione del NVVIP (Nucleo per la Valutazione e la Verifica degli Investimenti Pubblici) della Regione Calabria e sarà presentato al Comitato di Sorveglianza. Il programma determinerà, sulla base dell'analisi costi-benefici, gli interventi da cofinanziate e il

relativo tasso di contributo pubblico che comunque non potrà superare il 35% del costo totale ammissibile.

In accordo con il principio “chi inquina paga” (per i settori ancora privi di un quadro legislativo comunitario, come quello dell'energia), ci si propone di utilizzare la diversificazione dei tassi di aiuto come incentivo per sviluppare nuovi sistemi d'imputazione dei costi dell'inquinamento. In particolare si prevede una diversificazione dei tassi d'aiuto per gli investimenti che ricadono nelle reti trans-Europee e nella direttiva 88/609/CEE sui grandi impianti di combustione.

4.1.1. Descrizioni e finalità della Misura 1.11 – Energie Pulite e Reti Energetiche

La misura promuove una serie di interventi volti a completare e rendere più consono alle compatibilità ambientale il sistema di produzione, trasmissione e utilizzo dell'energia in Calabria . In questa prospettiva la misura agisce su tre macro ambiti:

- Il sostegno alla produzione di energia da fonti rinnovabili e la promozione di interventi volti a favorire il risparmio energetico sia attraverso la riduzione dei consumi civili e industriali, sia attraverso la razionalizzazione nelle fasi di generazione e distribuzione

Azione	Titolo	Fasi	Competenza
1.11.a	Produzione di energia da fonti rinnovabili e risparmio energetico	5	Province

- Il completamento e la riqualificazione del sistema di distribuzione dell'energia elettrica al fine di rendere affidabile l'offerta del servizio elettrico a favore del sistema produttivo regionale

Azione	Titolo	Fasi	Competenza
1.11.b	Miglioramento della qualità del servizio elettrico	5	Gestore

- Il completamento della rete di adduzione del metano.

Azione	Titolo	Fasi	Competenza
1.11.c	Miglioramento e completamento della rete di adduzione del metano	5	Regione

4.1.2. Procedure specifiche nell'azione 1.11.a di competenza della Provincia

Fase 1 : attività di concertazione, analisi, programmazione e pianificazione operativa, propedeutiche all'attuazione dell'azione.

L'Amministrazione Regionale :

- acquisisce i dati concernente l'uso del territorio, in particolare le mappe di potenzialità eolica e l'ubicazione degli impianti idroelettrici di piccola taglia inattivi o solo parzialmente attivi;
- definisce la struttura dei piani d'azione provinciali;
- emana una direttiva quadro per l'elaborazione dei P.A.P.;
- definisce le tipologie di intervento da incentivare finanziariamente;
- definisce il beneficio energetico e di riduzione delle emissioni di CO2 ed inquinanti atteso con la realizzazione del piano nel suo complesso e delle singole tipologie di intervento;
- definisce le priorità previste nel piano per ogni tipologia di intervento basata su una specifica analisi costi economici/benefici ambientali;

- definisce i costi previsti per ogni tipologia di intervento, le modalità di incentivazione, le procedure per la presentazione dei progetti ed i criteri di valutazione per la selezione degli stessi;
- definisce l'elenco delle iniziative che possono essere attivate mediante accordi volontari che possono condurre ad un aumento della produzione in percentuale di energia da fonti rinnovabili o ad un risparmio energetico.

In base a quanto sopra specificato la Regione Calabria ha avviato la concertazione con le Province e stabilito :

1. la ripartizione dei finanziamenti in base alle azioni e agli anni di investimento

azione	% totale	Risorse pubbliche	Risorse private	% 2000	% 2001	% 2002	% 2003	% 2004	% 2005	% 2006
1.11.a	100			13.03	13.35	13,68	17,72	13.48	14.21	14.53
1.11.b	100			13.03	13.35	13,68	17,72	13.48	14.21	14.53
1.11.c	100			13.03	13.35	13,68	17,72	13.48	14.21	14.53
1.11.a	61.972			8.051	8.249	8.453	10.950	8.330	8.781	8.978
1.11.b	30.895			4.026	4.125	4.227	5.475	4.164	4.389	4.489
1.11.c	72.091			9.394	9.625	9.862	12.774	9.717	10.244	10.475
totale	164.778	61.972	102.986	21.471	21.999	22.542	29.199	22.211	23.414	23.242

2. la ripartizione dei finanziamenti all'interno dell'azione 1.11.a per il 2000/2006

n°	Denominazione intervento	Importo finanziato in migliaia di Euro (pubblico + privato)	% sull'importo totale finanziato	Riduzione di CO2 in t/(annox 1000 Euro)
1	Pannelli fotovoltaici con potenza complessiva 600 Kwe	5681,026	0,077	0,079211
2	Pannelli solari piani per A.C.S. con superficie di 4000 mq.	4131,655	0,056	0,338847
3	Pompe di calore ad alta efficienza per climatizzazione 8000 KWe	6197,483	0,084	0,484068
4	Mini hydro – 10 MW	25822,845	0,350	
5	Biomasse – 30 MW	19367,134	0,264	
6	Energia Eolica – 8 MW	6197,483	0,084	
7	Misure risparmio energetico	6197,483	0,084	
	Totali	73595,108	1,000	

3. la ripartizione dei finanziamenti per "l'azione 1.11.a" fra le province anni 2000-2001

n°	Denominazione intervento	Importo finanziato in migliaia di Euro (pubblico + privato)	% sull'importo totale finanziato	Riduzione di CO2 in t/(annox1000 Euro)	% di incidenza degli importi escluso il mini-hidro
1	Pannelli fotovoltaici con potenza complessiva 600 Kwe	1255,100	0,077	0,079211	0,118
2	Pannelli solari piani per A.C.S. con superficie di 4000 mq.	912,800	0,056	0,338847	0,086
3	Pompe di calore ad alta efficienza per climatizzazione 8000 KWe	1369,200	0,084	0,484068	0,129
4	Mini hydro – 10 MW	5705,000	0,350		0
5	Biomasse – 30 MW	4303,200	0,264		0,406
6	Energia Eolica – 8 MW	1369,200	0,084		0,129

7	Misure risparmio energetico	1369,200	0,084		0,129
	Totali	16300,000	1,000		1,000

Considerando che la Regione si riserva di intervenire direttamente nel settore mini idraulico, d'intesa con le Amministrazioni Provinciali, al fine di promuovere la realizzazione del parco progetti di mini hydro sulla base delle manifestazioni d'interesse delle imprese locali, risultano disponibili per il 200/2001 in base ai resoconti regionali circa euro 11.103.823 ovvero lire 21.500.000.000 per le cinque province calabresi. Assumendo come parametri di riferimento la popolazione della provincia al 31-12-2000 e i consumi 1999/2000 (MWh), risulta il seguente quadro di suddivisione:

Provincia	Popolazione	Consumi	Riparto 45% popolazione	Riparto 45% consumi	Riparto 10% (parti uguali)	Totali province in migliaia di lire	Totali in migliaia di euro
Catanzaro	389.356	762.658	1.805.559	1.815.264	430.000	4.050.823	2092.075
Cosenza	756.137	1.393.526	3.506.431	3.316.844	430.000	7.253.275	3746.00
Crotone	189.721	358.977	879.792	854.430	430.000	2.164.223	1117.73
Vibo Valentia	181.123	334.458	839.921	796.071	430.000	2.065.992	1066.99
Reggio Calabria	570.008	1.215.198	2.643.296	2.892.391	430.000	5.965.687	3081.02
totali	2.086.345	4.064.817	9.675.000	9.675.000	2.150.000	21.500.000	11103.82

4. la potenziale riduzione di emissione di CO2 a seguito dei singoli interventi previsti nell'azione 1.11.a per gli anni 2000-2001

n°	Denominazione intervento	Importo finanziato in migliaia di Euro	% sull'importo totale finanziato	Riduzione di CO2 in t/(annox1000Euro)	Riduzione emissione CO2 in t/(2000-2001)
1	Pannelli fotovoltaici con potenza complessiva 600 Kwe	363,56	0,118	0,079211	28,80
2	Pannelli solari piani per A.C.S. con superficie di 4000 mq.	264,97	0,086	0,338847	89,78
3	Pompe di calore ad alta efficienza per climatizzazione 8000 KWe	397,45	0,129	0,484068	192,39
4	Mini hydro – 10 MW	0	0		0,0000
5	Biomasse – 30 MW	1250,89	0,406		0,0000
6	Energia Eolica – 8 MW	397,45	0,129		
7	Misure risparmio energetico	397,45	0,129		0,0000
	totali	3081,020	1,000		310,97

La quota di riduzione dell'anidride carbonica dovrà essere aumentata dell'effetto di risposta del mini-hydro, biomasse, energia eolica e misure generiche di risparmio energetico che al momento non può essere valutato in modo corretto.

Il piano d'azione provinciale è elaborato tenendo conto :

- della ricognizione delle risorse energetiche disponibili sul territorio (bilancio energetico - par.5.)
- dello studio del territorio (inquadramento territoriale – par. 3.-)
- della pubblicizzazione delle azioni da intraprendere e dei finanziamenti potenziali (convegni, Forum -par. 19.5.-)
- dell'analisi della domanda attraverso manifestazioni d'interesse (bandi di gara – par. 19.8.)

Si provvederà quindi a :

- e) selezione delle proposte progettuali pervenute attraverso dei criteri (par. 19.9.)
- f) erogare le quote di finanziamento secondo le modalità previste nel bando di gara
- g) sorvegliare l'attuazione e monitorare gli investimenti
- h) rendicontazione delle spese sostenute per la realizzazione delle attività e la relativa certificazione dell'avvenuta liquidazione.
- i) aggiornamento dei dati, proiezione e incentivazione verso interventi (2002-2006) che portano ad una maggiore riduzione delle emissioni di CO2
- j) proposizione dei nuovi piani stralcio e ripetizione delle azioni (e,g,h,i)

5. BILANCIO ENERGETICO PROVINCIALE

5.1 Potenzialità e limiti di un bilancio energetico provinciale

5.1.1 Obiettivo dello studio

Il corretto e razionale utilizzo dei vettori energetici all'interno di un sistema scaturisce dall'analisi esatta dei movimenti di energia al suo interno. In altre parole è indispensabile stimare i flussi di energia che entrano ed escono, nell'unità di tempo, dal sistema considerato. E', pertanto, inevitabile procedere alla redazione di un bilancio energetico affinché si possa oculatamente pianificare il consumo energetico in un dato territorio.

Il bilancio energetico determinato all'interno di qualsiasi sistema dipende dai principi della termodinamica. Tra i principi della termodinamica quello della conservazione dell'energia rappresenta *il primo fondamento metodologico dei bilanci energetici territoriali*. Esso infatti, consente di relazionare gli impieghi finali di energia con le diverse fonti energetiche. L'intensità degli impieghi finali (espressa, per esempio, in TJ/km²/anno), l'insieme dei vettori impiegati ed il rendimento globale della catena delle trasformazioni costituiscono i parametri essenziali per l'analisi dei flussi energetici del sistema. In sostanza l'applicazione dei principi della termodinamica consente di verificare che l'entità dei flussi scambiati tra il sistema e l'esterno corrisponda in ogni istante alla variazione degli elementi di energia presenti nel sistema

Sulla scorta di quanto detto, la valutazione complessiva dei movimenti di energia è possibile solo per quelle quantità oggetto di rilevazione statistica. A tal fine, è importante osservare che non tutta l'energia impiegata da un sistema territoriale transita attraverso uno o più mercati. Infatti, esiste sempre una parte di energia non commerciale, la cui analisi può essere essenziale per una corretta redazione del bilancio energetico. Tale osservazione risulta maggiormente importante se si osserva che, generalmente, soltanto l'energia commerciale è fatta oggetto di rilevazioni statistiche. Fatte queste indispensabili premesse, complessivamente, i sistemi fatti oggetto dell'analisi energetica territoriale possono essere schematizzati come nella figura (Fig.5.1).

In essa si mostra come la determinazione del bilancio energetico debba necessariamente considerare le fonti energetiche primarie (rinnovabili od esauribili), i vettori energetici (primari o secondari), i settori di utilizzo e gli impieghi finali. A ciascun passaggio corrispondono trasformazioni energetiche specifiche, che debbono essere studiate in riferimento sia al loro rendimento, sia alle emissioni nell'ambiente di sostanze di scarto.

Poiché, la redazione del bilancio energetico è possibile soltanto valutando i movimenti di energia oggetto di rilevazione statistica, il bilancio stesso ha generalmente inizio dall'analisi delle compravendite di energia.

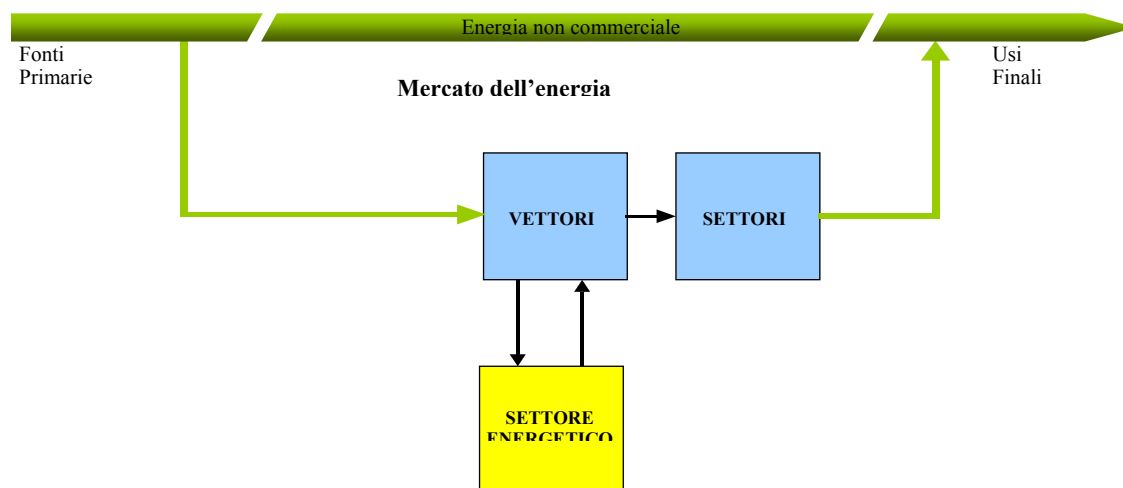


Fig.1 Schema dei sistemi coinvolti per un'analisi eco - energetica del territorio.

In maniera molto sintetica l'analisi può essere schematizzata da una *matrice vettori/settori* (tab. 5.1), che relaziona i diversi vettori energetici scambiati (offerta di energia) con i diversi settori socio - economici nei quali si verifica il loro impiego finale (domanda).

Vettore	Settore	Energia Elettrica	Gas Naturale	Benzina	Gasolio	G.P.L.	Olio Combust.	TOTALE	%
Agricoltura									
Industria									
Terziario									
Residenza									
Trasporti									
TOTALE CONSUMI									
%									

Tab. 5.1. Matrice vettori/settori (offerta) beni energetici scambiati, (domanda) ambito di utilizzo

La determinazione dei dati relative alle compravendite utilizzate nella matrice vettori/settori deve essere articolata in maniera tale da disaggregare tutti i dati in un dettaglio più approfondito possibile¹⁰. Tuttavia, la sola analisi dei dati relativi alle compravendite di vettori energetici non è sufficiente a stilare esaustivamente un bilancio energetico, ciò può essere ottenuto soltanto studiando separatamente tutte le variabili legate all'offerta e alla domanda.

Per quanto possa apparire superfluo è importante precisare come le analisi statistiche delle compravendite di vettori energetici siano necessariamente approssimate rispetto ai consumi effettivi, a causa sia delle variazioni di stock detenuti dagli utilizzatori finali, sia della possibilità che si verifichino sprechi a valle del mercato. Infine esistono importanti differenze tra l'analisi delle *vendite* di energia, anche sul piano merceologico, e l'analisi dei *consumi* energetici, che influiscono necessariamente sul rendimento energetico riferito ai consumi finali.

Per quanto concerne gli approfondimenti relativi all'offerta, è necessario verificare qual'è l'efficienza di trasformazione e distribuzione che tenga conto anche delle eventuali perdite.

Le metodologie e gli obiettivi sopra delineati mirano alla elaborazione di un'analisi dettagliata e precisa, esigenza non sempre coniugabile con le risorse a disposizione, in quanto i tempi di redazione del bilancio energetico e la disponibilità di mezzi finanziari limitano la possibilità di effettuare campagne di rilevamento e/o di misurazione di dati. Pertanto, il bilancio energetico viene redatto acquisendo dati facilmente reperibili, rappresentati, generalmente, dai trasferimenti di fonti energetiche alle utilizzazioni finali.

Sulla base di quanto sopra detto appare evidente la difficoltà di redigere un bilancio energetico che corrisponda nel dettaglio alla realtà. Tuttavia, lo studio vuole rappresentare un valido spunto per future migliorie ed integrazioni.

5.2 Caratteristiche generali

L'analisi energetica della provincia di Reggio Calabria si basa in gran parte sulle informazioni dei consumi di energia elettrica (pubblicati da ENEL), di gas metano (pubblicati dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas) e delle vendite dei prodotti petroliferi (pubblicate dal Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato).

¹⁰ CISPEL/Ambiente Italia; *Manuale per la pianificazione energetica alla scala comunale*; gennaio 1996.

In figura 5.2 vengono riportati i consumi finali dei principali vettori energetici negli anni tra il 1986

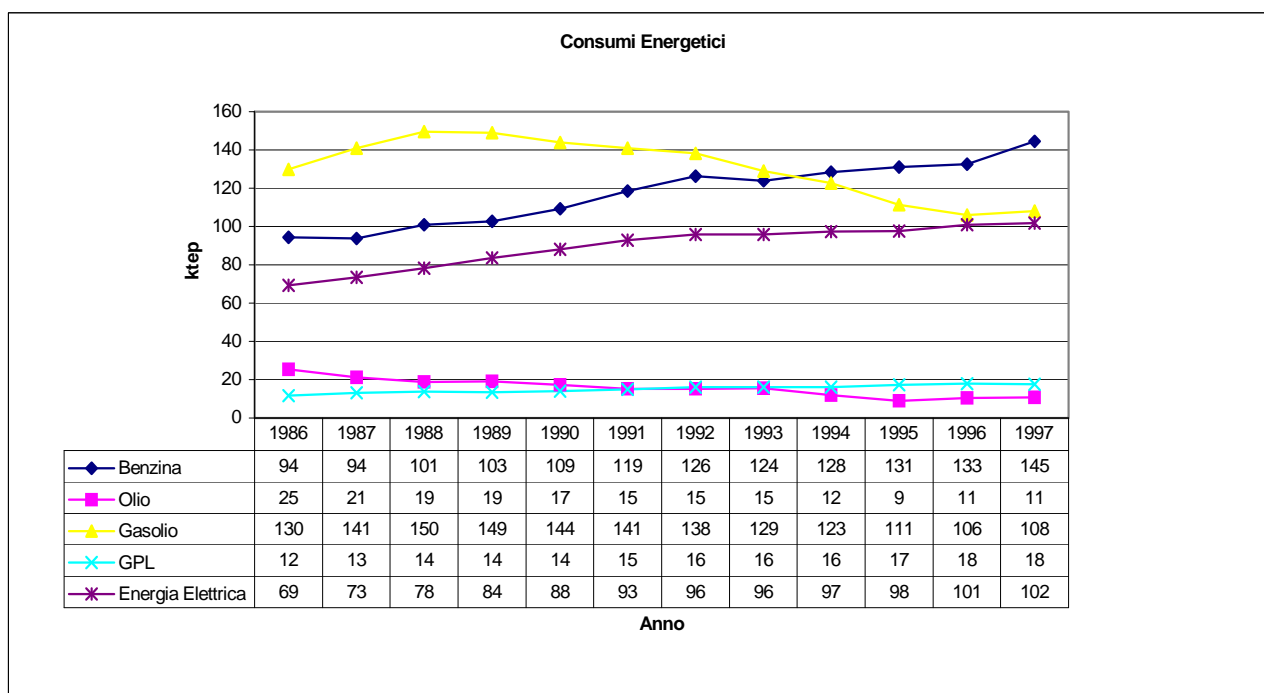


Fig. 5.2 Evoluzione dei consumi energetici. Disaggregazione vettoriale.

ed il 1997. Bisognare evidenziare come la provincia di Reggio Calabria, sia caratterizzata dalla assenza di centrali termoelettriche, di impianti di cogenerazione elettrica - termica e dalla sporadica presenza di industrie con una quota trascurabile di autoproduzione di energia elettrica.

A parte alcune oscillazioni il periodo considerato è caratterizzato da un lento, ma uniforme, incremento dei consumi relativamente a Benzina, Energia Elettrica e GPL, mentre si nota una sostanziale diminuzione dei consumi riguardanti il gasolio. Il dato riguardante l'olio combustibile rimane sostanzialmente invariato nell'intervallo considerato.

Nel grafico seguente è riportata la disaggregazione dei diversi vettori energetici (Fig.5.3) rapportata alla percentuale sul totale annuo.

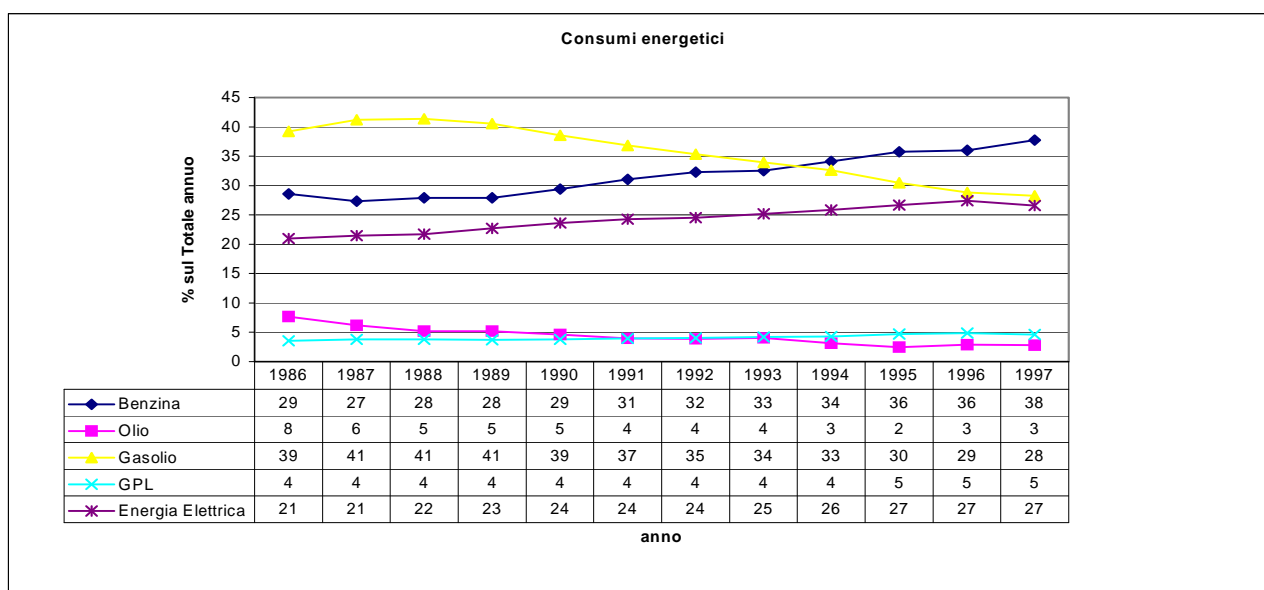


Fig.5.3 Distribuzione dei consumi energetici. Disaggregazione vettoriale.

Non si evidenziano sostanziali differenze con la precedente rappresentazione se non l'esaltazione

della linearità degli andamenti dei consumi.

Il grafico sottostante riporta l'evoluzione dei consumi ripartita secondo i settori di utilizzo.(Fig.5.4) Il diagramma evidenzia come il settore dei trasporti sia nettamente predominante sugli altri settori. I trasporti evidenziano un debole incremento, mentre gli usi civili mostrano un ampio picco tra il 1992 ed il 1994 con una tendenza alla diminuzione. Il contributo dato dalle attività produttive è in debole ma costante diminuzione, dato che purtroppo non deve destare sorpresa.

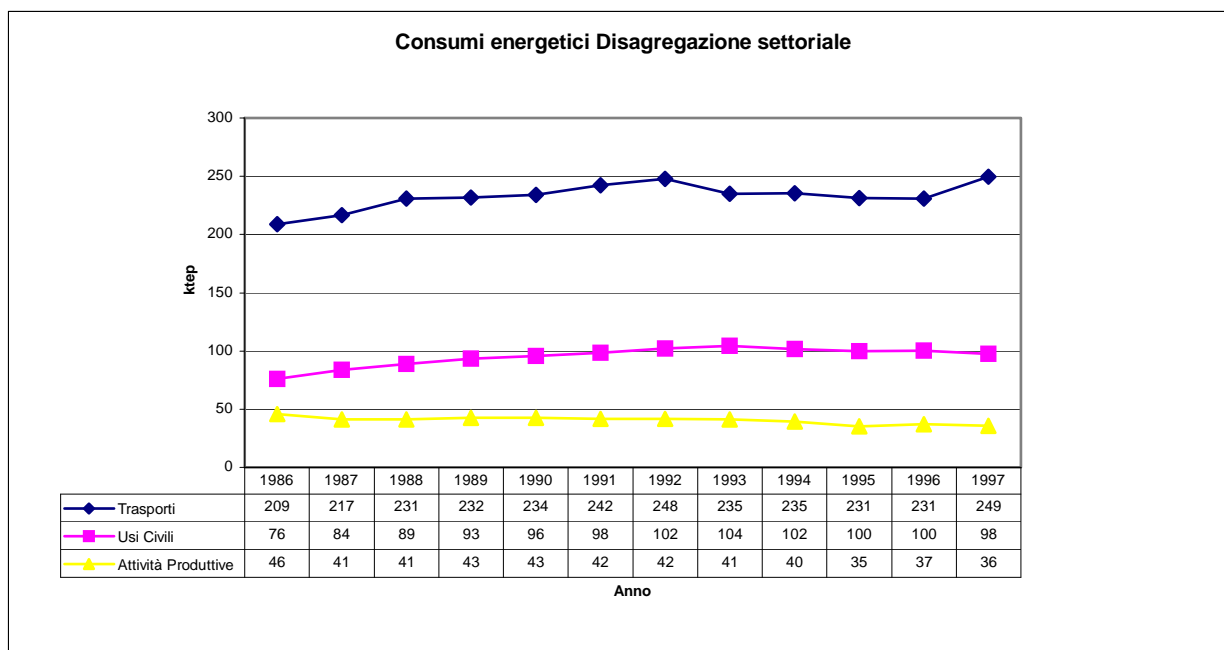


Fig.5.4 Evoluzione dei consumi energetici. Disaggregazione settoriale.

5.3 Analisi delle vendite per vettore

Di seguito vengono descritte le fonti informative disponibili e le metodologie di stima adottate per la redazione del Bilancio Energetico Provinciale.

5.3.1 Prodotti petroliferi

Per quanto concerne i prodotti petroliferi, la maggior parte dei dati è resa disponibile dall'Unione Petrolifera attraverso il proprio bollettino trimestrale, che viene diffuso dal Ministero dell'Industria, Commercio ed Artigianato (MICA).

E' opportuno ricordare che tali dati si riferiscono alle vendite e non ai consumi effettivi.

Quest'ultimo aspetto per alcuni prodotti assume fondamentale importanza, come ad esempio per l'olio combustibile che viene utilizzato anche per la produzione di energia elettrica e quindi ne vengono immagazzinati grossi quantitativi, spesso consumati anche dopo molti mesi dall'acquisto.

Per tale motivo la quota di olio combustibile usato per la produzione di energia elettrica è stato stimato in base ai dati relativi alla produzione di quest'ultimo vettore e non in base ai dati sulle semplici vendite. Per altri prodotti invece, come ad esempio la benzina distribuita tramite la rete ordinaria, lo scostamento tra consumi e vendite risulta minimo, e quindi nella redazione del bilancio si sono considerati i dati relativi alle vendite annuali.

L'orizzonte temporale si estende dal 1986 al 1997.

5.3.2 Le compravendite di prodotti petroliferi

Le vendite complessive di prodotti petroliferi per l'intera provincia di Reggio Calabria ammontavano, nel 1997, ad oltre 281 ktep, facendo registrare un aumento rispetto al 1986 del 7% (Tab.3.2). La quota prevalente spetta alla Benzina (36,1% nel '86 e 51,5% nel 1997), seguita dalle

vendite di GPL per il quale si registra una crescita nel periodo in esame (4,5% nel '86 e 6,3% nel 1997).

Nettamente negativa si presenta la dinamica dell'olio combustibile, per il quale si assiste ad un progressivo calo della quota relativa che passa dal 9,7% del 1986 al 3,8% del 1997.

		Vendite prodotti petroliferi (ktep)											
		1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Benzina		94	94	101	103	109	119	126	124	128	131	133	145
Olio Combustibile		25	21	19	19	17	15	15	15	12	9	11	11
Gasolio	Agricolo	3	3	4	5	5	5	5	5	6	6	6	5
	Riscaldamento	14	16	17	17	16	14	14	15	12	8	6	5
	Autotrazione	113	121	128	127	123	121	119	109	105	97	94	99
	Totale	130	141	150	149	144	141	138	129	123	111	106	108
GPL	Rete	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	4
	Extrarete	11	12	13	12	13	14	15	15	15	15	15	13
	Totale	12	13	14	14	14	15	16	16	16	17	18	18
Totale		261	269	283	284	284	290	296	284	279	269	267	281

		Vendite prodotti petroliferi (%)											
		1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Benzina		36,1	34,8	35,7	36,1	38,4	40,9	42,7	43,5	46,0	48,8	49,7	51,5
Olio Combustibile		9,7	7,9	6,6	6,7	6,1	5,2	5,1	5,4	4,3	3,3	4,0	3,8
Gasolio	Agricolo	1,0	1,3	1,5	1,7	1,8	1,9	1,8	1,8	2,2	2,1	2,2	1,7
	Riscaldamento	5,4	5,9	6,0	6,0	5,6	4,9	4,7	5,2	4,3	3,2	2,4	1,7
	Autotrazione	43,2	45,2	45,3	44,7	43,1	41,9	40,3	38,3	37,5	36,2	35,1	35,1
	Totale	49,7	52,4	52,8	52,4	50,5	48,7	46,8	45,4	44,0	41,5	39,7	38,5
GPL	Rete	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,7	1,1	1,5
	Extrarete	4,1	4,4	4,4	4,3	4,5	4,7	5,0	5,3	5,2	5,7	5,6	4,8
	Totale	4,5	4,8	4,9	4,8	4,9	5,2	5,4	5,7	5,8	6,4	6,7	6,3
Totale		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Scostamento 1985 = 100		100	103	108	109	109	111	113	109	107	103	102	107

Tab. 5.2. Vendite di prodotti petroliferi (Ktep e valori percentuali)

In sostanza solo per la benzina motori e per il GPL si assiste ad una crescita, mentre per tutti gli altri prodotti si registra un calo globale e, in alcuni casi, anche molto marcato.(Fig.5.5)

La dinamica positiva dei prodotti derivati dalla raffinazione del petrolio è rappresentativa anche della situazione regionale, coerentemente all'evoluzione nazionale.

Per la regione Calabria si registra un aumento delle vendite pari al 35% rispetto al 1986, mentre il dato nazionale, nel suo complesso, presenta una crescita del 25% (Fig.5.6).

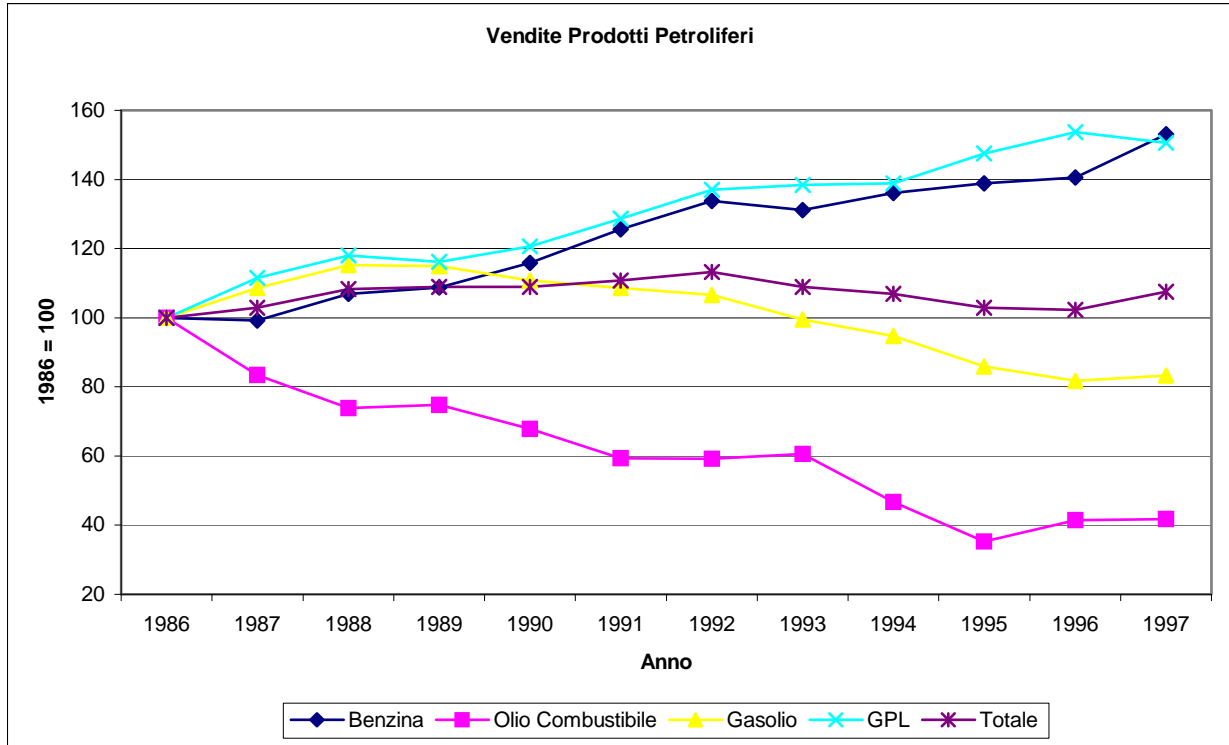


Fig.. 5.5 Variazione percentuale dei singoli prodotti petroliferi rispetto ai valori del 1986.

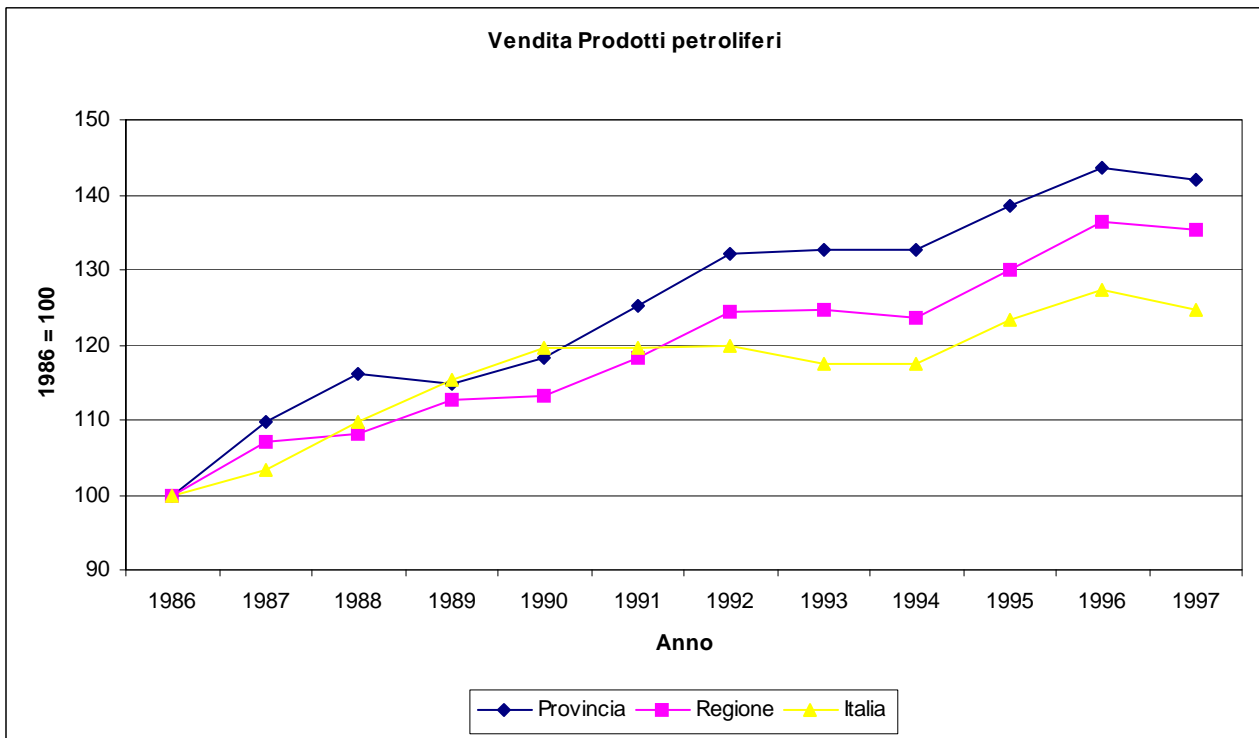


Fig.5.6 Vendite di prodotti petroliferi. Confronti a livello nazionale, regionale e provinciale.

Particolare attenzione va posta all'olio combustibile, che spesso presenta picchi di vendite, rispetto alla tendenza media, che probabilmente non indicano gli effettivi consumi. In ogni caso tale vettore è sicuramente quello che mostra la dinamica maggiormente negativa, con un decremento delle vendite, rispetto al 1986, di quasi il 58%, principalmente dovuto alla diffusione del metano ed alla combustione di scarti delle trasformazioni agroindustriali (Sanse esauste). In termini globali i prodotti petroliferi fanno registrare un aumento del 7% negli ultimi undici anni, imputabili alla benzina ed ai GPL. Per il Gasolio contrariamente alle attese si registra una diminuzione del 17% rispetto al 1986. In Fig. 5.7 è riportata la ripartizione tra GPL rete, destinato al settore dei trasporti, e quello extrarete, generalmente attribuito agli usi civili prevalentemente residenziali. Significativo l'incremento subito dalla vendita in rete del GPL a partire dal 1994 con 27.462 quintali in più rispetto al 1993

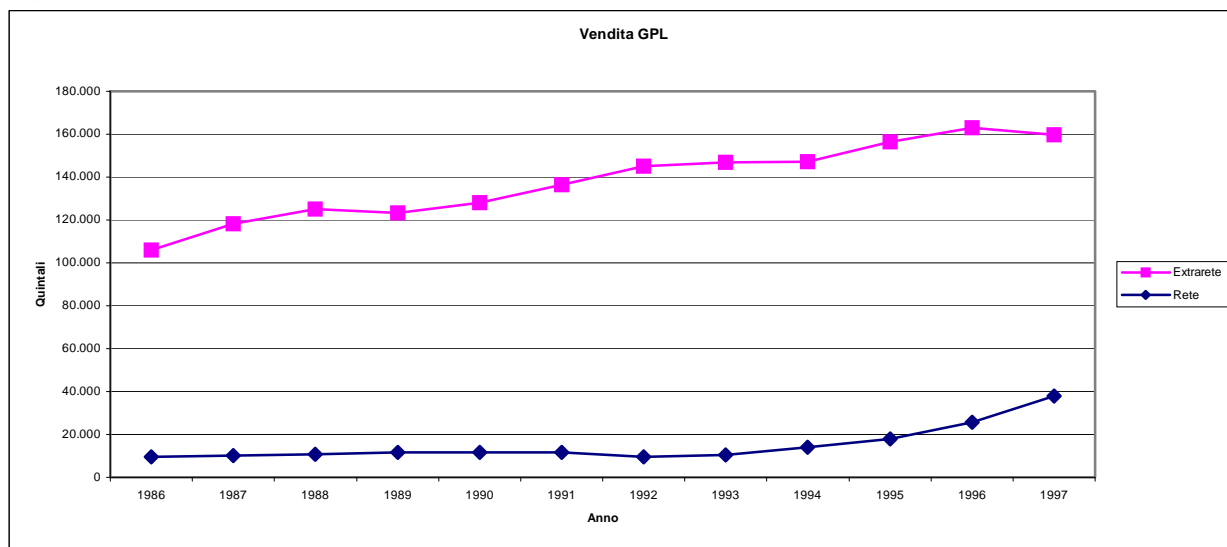


Fig.5.7 Vendite di GPL.

La contabilizzazione delle vendite del gasolio consente di suddividerne l'uso in tre categorie: agricoltura, autotrazione e riscaldamento. L'evoluzione temporale di tali categorie è rappresentata qui di seguito (Fig.5.8).

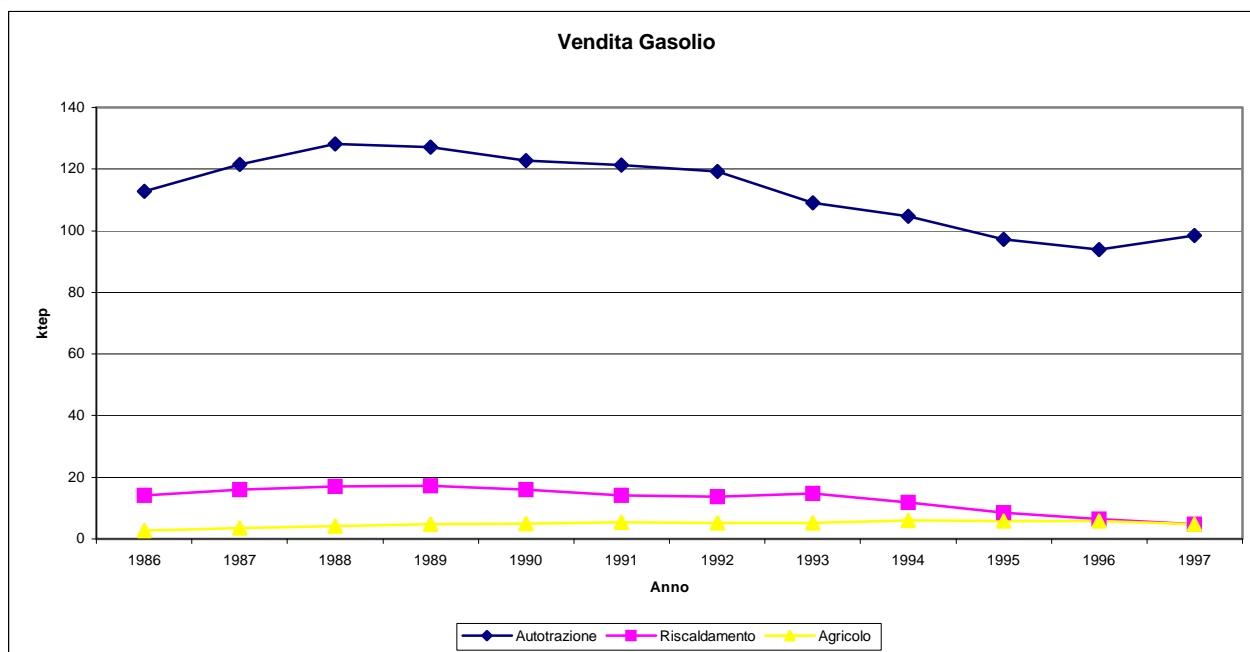


Fig.5.8 Vendite di gasolio.

La quota prevalente è quella destinata all'autotrazione, che passa dal 87% del 1986 al 90% del 1997 sul totale delle vendite di gasolio. Risulta invece netto il calo del gasolio venduto per scopi termici (11% nel '86 e 5% del 97). La quota relativa del gasolio agricolo cresce invece di circa 4 punti percentuali, assestandosi nel 1997 intorno al 6% delle vendite totali di gasolio.

Per quanto riguarda la benzina si registra una crescita continua dal 1986 al 1997. Rispetto al 1986 le vendite di benzina aumentano del 53%, contro il 58% della regione Calabria e il 50% dell'Italia nel suo complesso. La figura 5.9 mostra la variazione in base 1986=100 delle vendite provinciali, regionali e nazionali.

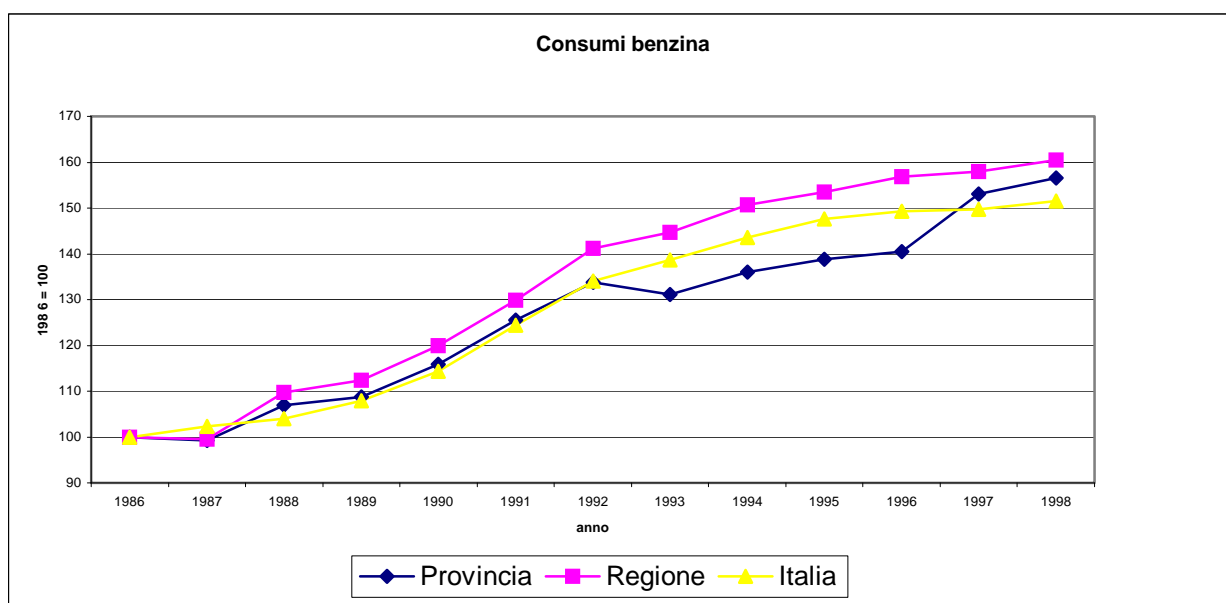


Fig.5.9 Vendite di benzina.

La dinamica delle vendite di olio combustibile mostra un andamento confrontabile tra la Regione Calabria, che perde il 80% in termini di vendita rispetto al 1986, e la Provincia di Reggio Calabria, che perde il 58% in termini di vendita rispetto al 1986. L'andamento nazionale si discosta dai due precedenti, facendo registrare un incremento del 2% circa (Fig.5.10) evidenziando un sostanziale costanza delle vendite.

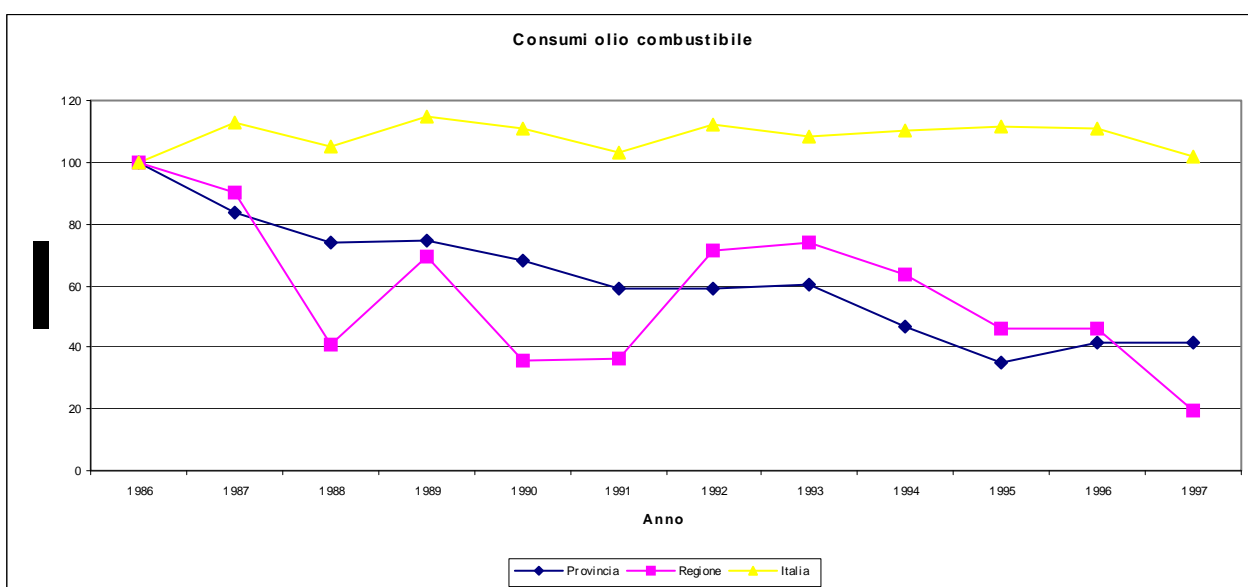


Fig.5.10 Vendite di olio combustibile.

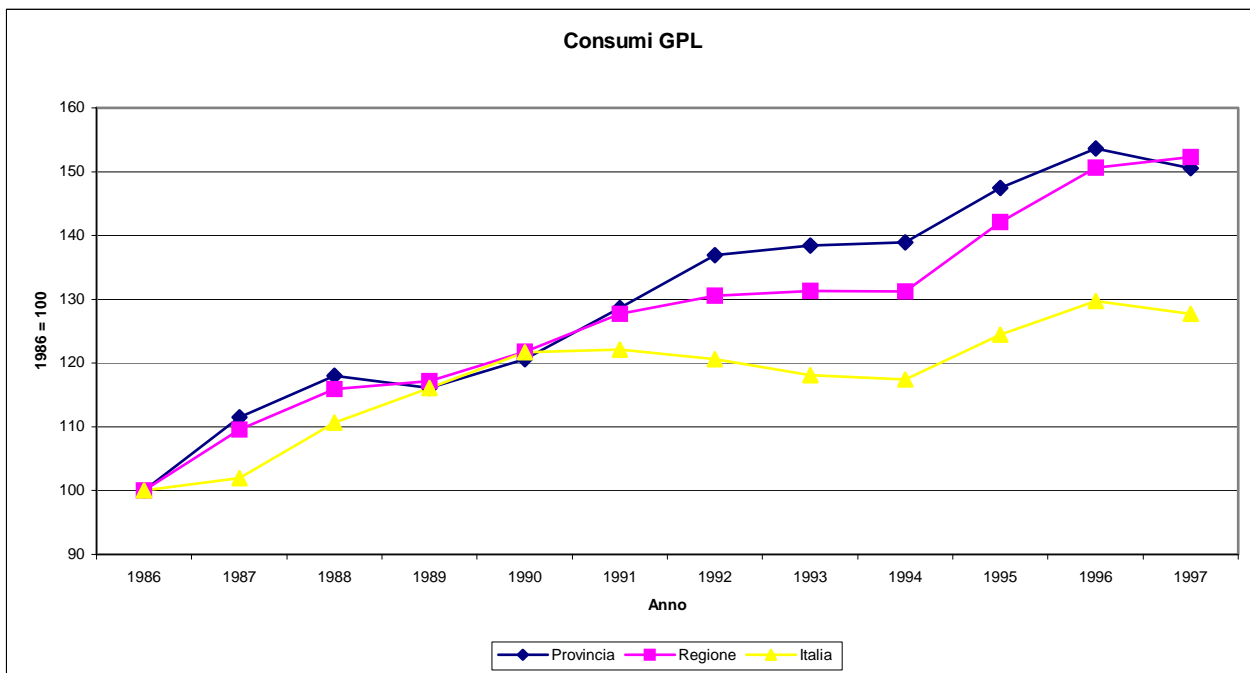


Fig.5.11 Vendite di GPL.

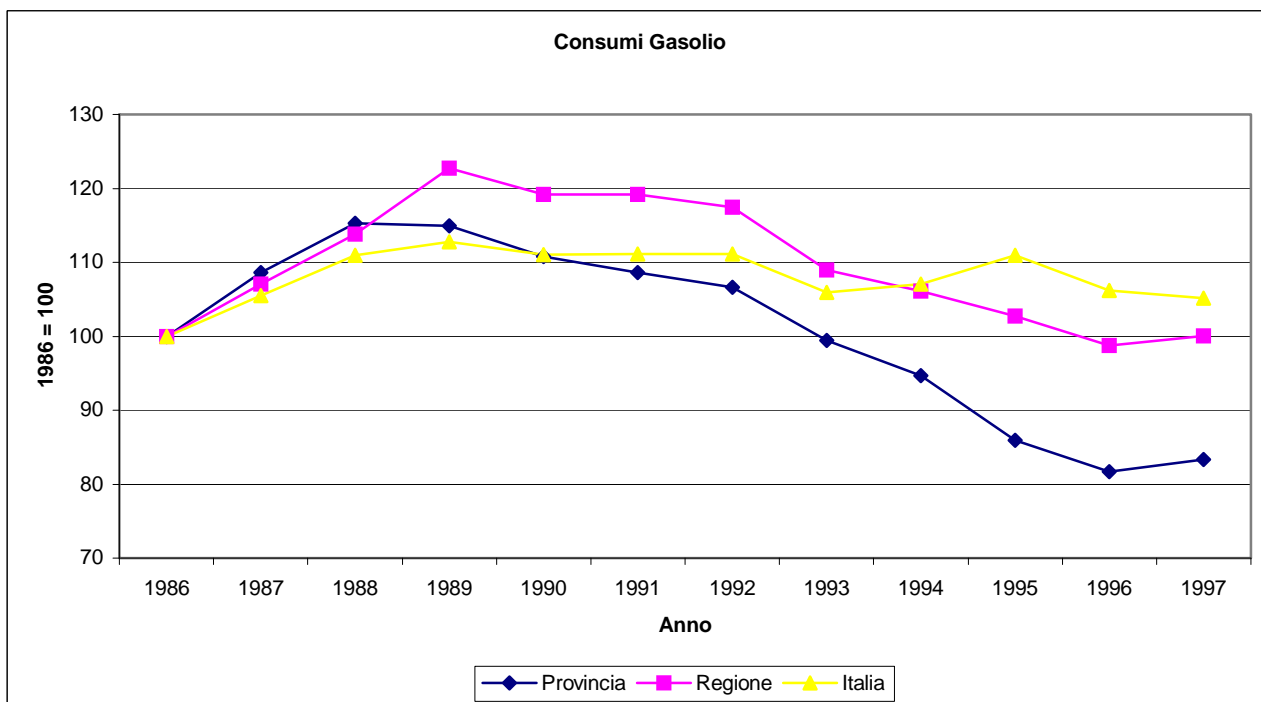


Fig.5.12 Vendite di Gasolio.

Infine, per quanto riguarda l'andamento delle vendite del gasolio, sia il dato nazionale sia quello regionale sia quello provinciale sono perfettamente confrontabili registrando tutti una tendenza alla diminuzione.

Tutti i dati testimoniano un aumento tra gli anni 1986 e 1990. A partire da tale anno si registra un veloce diminuzione per la provincia e per la Regione, mentre rimane praticamente invariato il dato

nazionale. Tuttavia, la vendita regionale rimane invariata rispetto al 1986 mentre la provincia perde il 17% rispetto allo stesso anno.

Globalmente appare evidente la tendenza alla diminuzione delle vendite di gasolio in tutti gli ambiti territoriali. La diminuzione delle vendite di gasolio trova riscontro con il contemporaneo aumento del GPL con un incremento del 50% circa tra il 1986 ed il 1997 (Figg. 5.11 e 5.12)

5.4 Gas naturale

Per quanto concerne le vendite di gas naturale non è stato possibile reperire i dati delle vendite richiesti per tempo alla SNAM.

Pertanto ai fini dell'elaborazione vengono utilizzati i dati pubblicati dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas relativi al 1997 e 1998.

5.4.1 Le compravendite di gas naturale

Secondo i dati reperiti la regione Calabria ha registrato un aumento dei consumi tra il 1997 ed il 1998 principalmente addebitabili all'uso industriale.

La scarsità dei dati disponibili per l'elaborazione, tuttavia, non consente una valutazione critica dell'andamento.

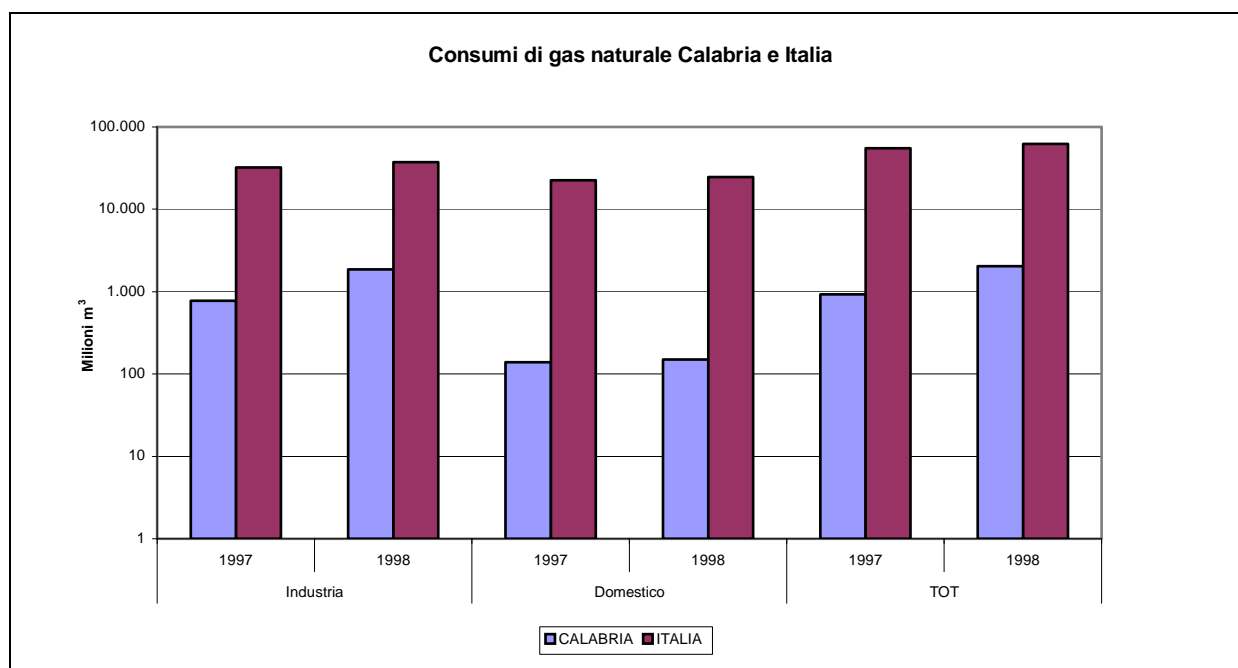


Fig.5.13 Vendite di Gas Naturale.

5.5 Energia elettrica

Ancor più che nel caso del gas naturale, le caratteristiche della distribuzione commerciale dell'energia elettrica si prestano a precise disaggregazioni per settore di impiego (anche se non precisamente per uso finale). Le pubblicazioni periodiche dell'ENEL consentono l'analisi delle vendite a partire dal 1985.

5.5.1 Le compravendite di energia elettrica

La provincia di Reggio Calabria ha consumato nel 1999 circa 1200 GWh. L'andamento dei consumi di energia dal 1985 al 1999 è riportato in figura 5.14. Tutti i dati sono stati elaborati, utilizzando quelli forniti dall'ENEL e dalla GRTN.

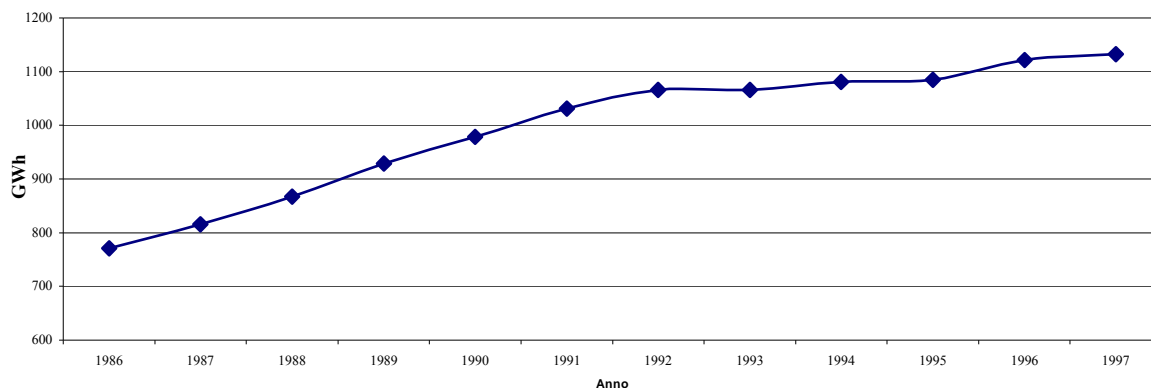


Fig. 5.14 Consumi Totali Energia Elettrica

I consumi a partire dal 1985 hanno registrato un lento ma costante incremento. La ripartizione dei consumi per i quattro macrosettori nel corso degli anni è riportata nella sottostante figura 5.15, ove sono riportati in tabella anche i consumi relativi espressi in GWh.

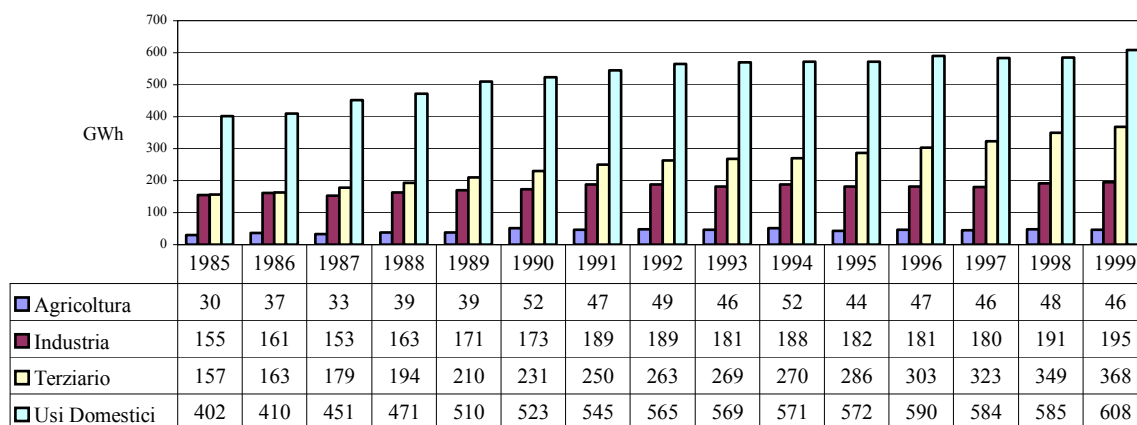


Fig. 5.15 Consumi Energia Elettrica per macro settori

Il maggior contributo ai consumi totali è dovuto all'utilizzo casalingo dell'energia elettrica, che rappresenta di gran lunga il settore con il più alto assorbimento; nella seguente figura 5.16 si può notare l'evoluzione nel tempo delle percentuali di consumo dei vari settori

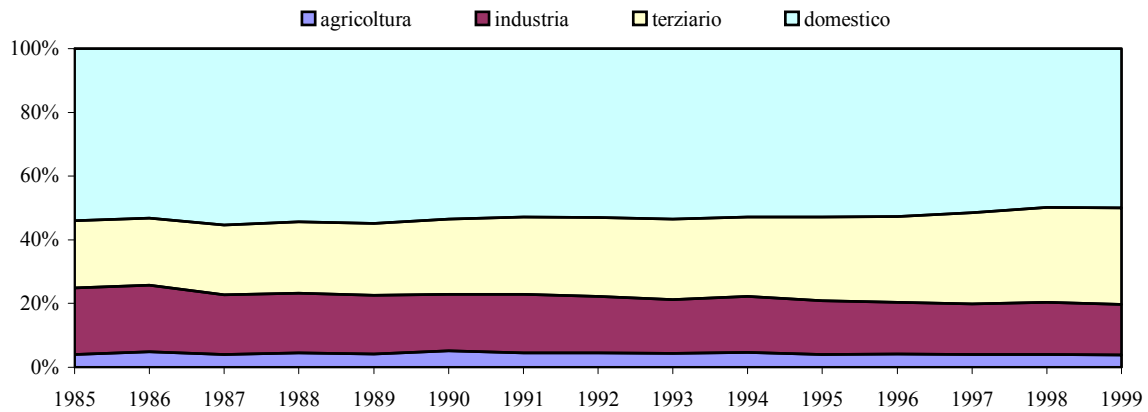


Fig. 5.16 Andamento percentuale Consumi Energia Elettrica

L'andamento dei consumi domestici si attesta sempre intorno al 50%; i consumi del settore agricolo restano anch'essi stabili intorno al 4%. Si nota invece una variazione delle percentuali relative dei consumi di terziario ed industria che nel 1985 sono sostanzialmente appaiate, mentre nel 1999 il terziario raddoppia rispetto all'industria; questo dato evidenzia che molti consumi di micro-attività produttive a livello familiare, sono "mascherate" nei consumi domestici. Nel seguente diagramma sono riportati i consumi percentuali dei singoli reparti industriali sul nostro territorio provinciale nel corso del 1997.

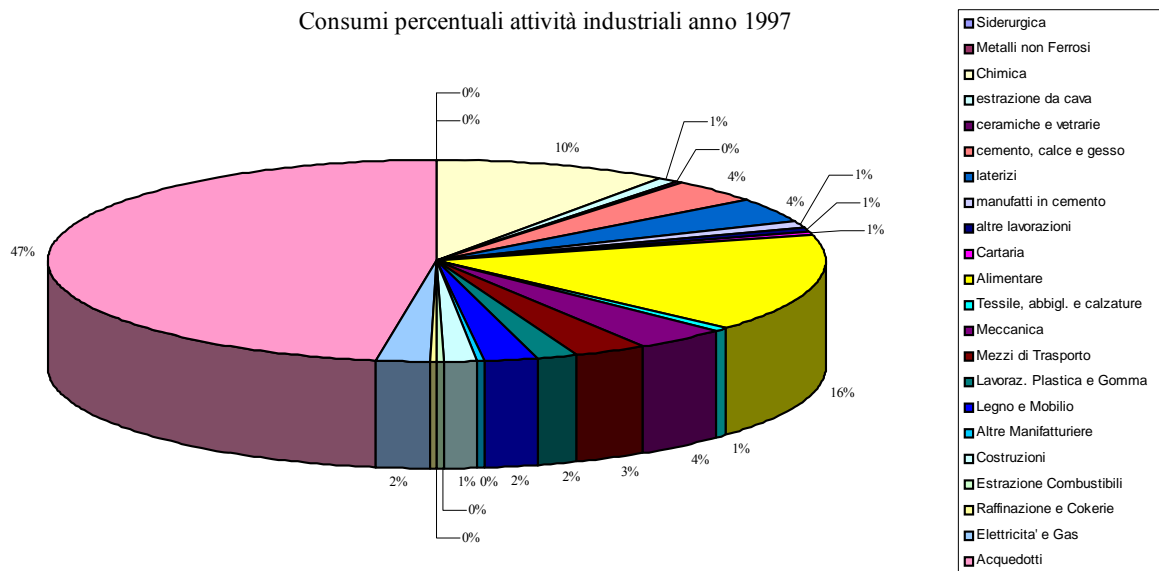


Fig. 5.17 Consumi di energia elettrica nell'industria nei diversi settori.

Il dato totale annuale è di circa 189 GWh. I valori riportati come 0% rappresentano in realtà quote di consumi compresi tra 100 e 900 MWh. Analizzando più nel dettaglio la ripartizione settoriale dei consumi elettrici, si osserva che la quota maggiore è assorbita dalla gestione della rete degli acquedotti con circa il 47% dei consumi industriali, seguita dall'industria alimentare con il 16%. Sicuramente questo dato fa pensare

all'urgenza di razionalizzare l'utilizzo della risorsa idrica, verificando i consumi delle captazioni e riorganizzando la rete di distribuzione.

Nella seguente figura 5.18 si nota l'andamento dei consumi totali di energia elettrica della nostra provincia, rapportati ai dati regionali e nazionali.

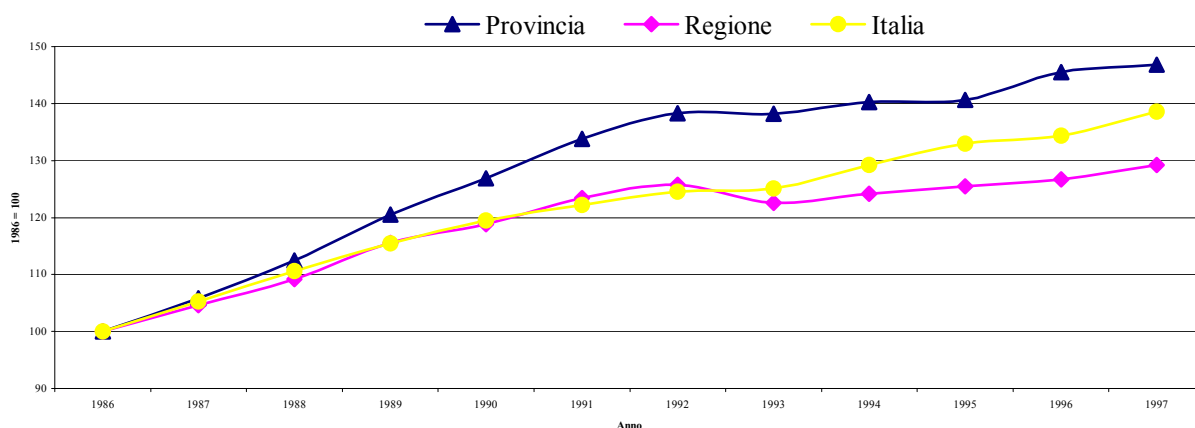


Fig. 5.18 Confronto tendenza provinciale, regionale e nazionale consumi energia elettrica.

La provincia di Reggio Calabria, presenta un maggior incremento dei propri consumi rispetto alla media regionale e a quella nazionale; il dato provinciale si attesta intorno al 64%. L'aumento regionale si assesta attorno al 30%, mentre per l'Italia nel suo complesso si assiste ad una dinamica che porta ad un incremento del 50% circa

Nella seguente figura 5.19 è evidenziato l'andamento dei consumi in ognuno dei quattro settori. Si nota un costante incremento dei consumi provinciali, il cui dato è di quasi il 50% attestandosi tra l'incremento regionale, intorno al 60% ed il minore incremento nazionale.

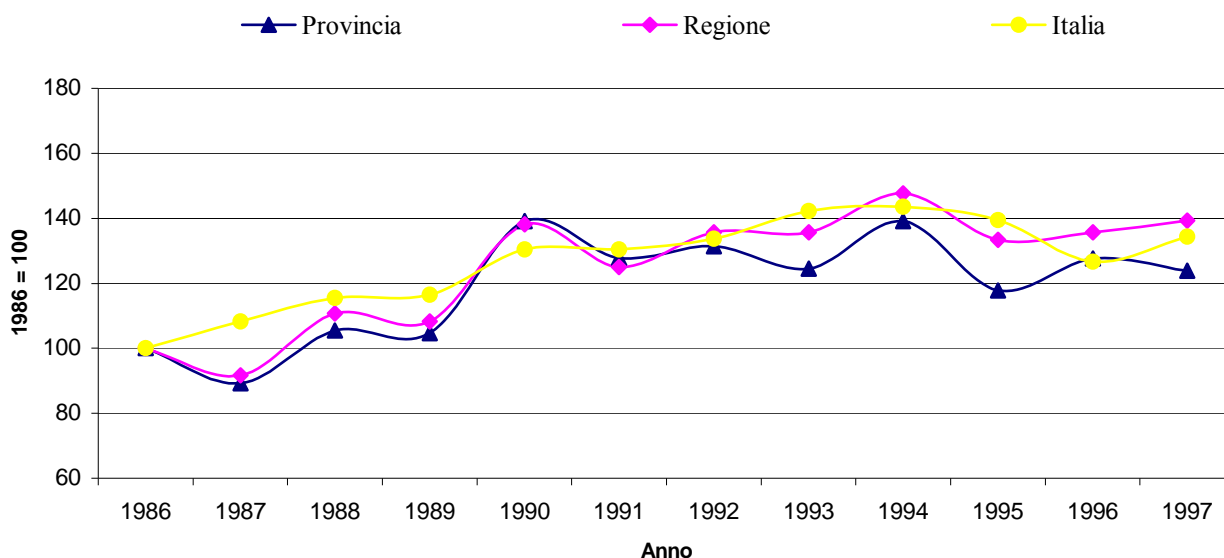


Fig. 5.19 Consumi energia elettrica per usi agricoli.

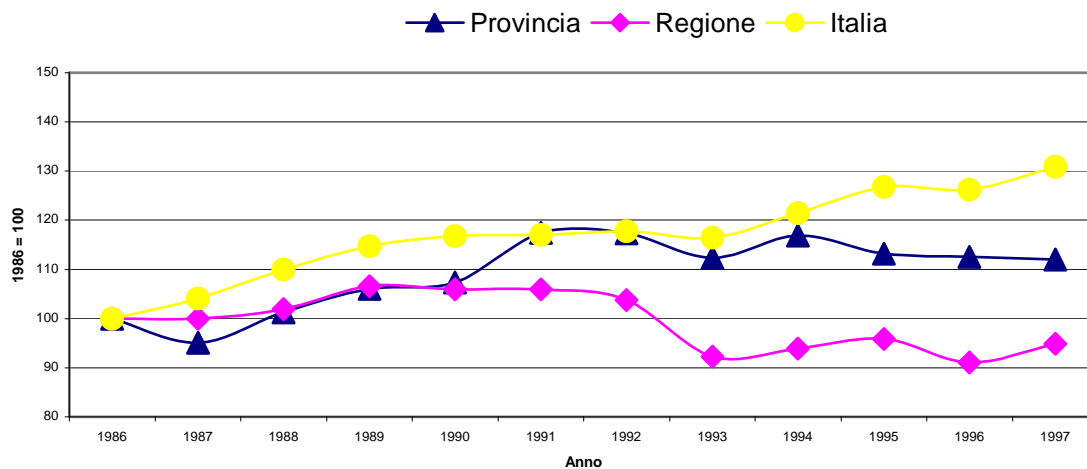


Fig. 5.20 Consumi energia elettrica per usi Industriali.

I consumi industriali del nostro territorio, aumentano al pari di quelli nazionali. Nel contempo vi è un decremento del dato regionale dovuto alla progressiva estensione della rete di distribuzione del gas metano, anche per le realtà produttive.

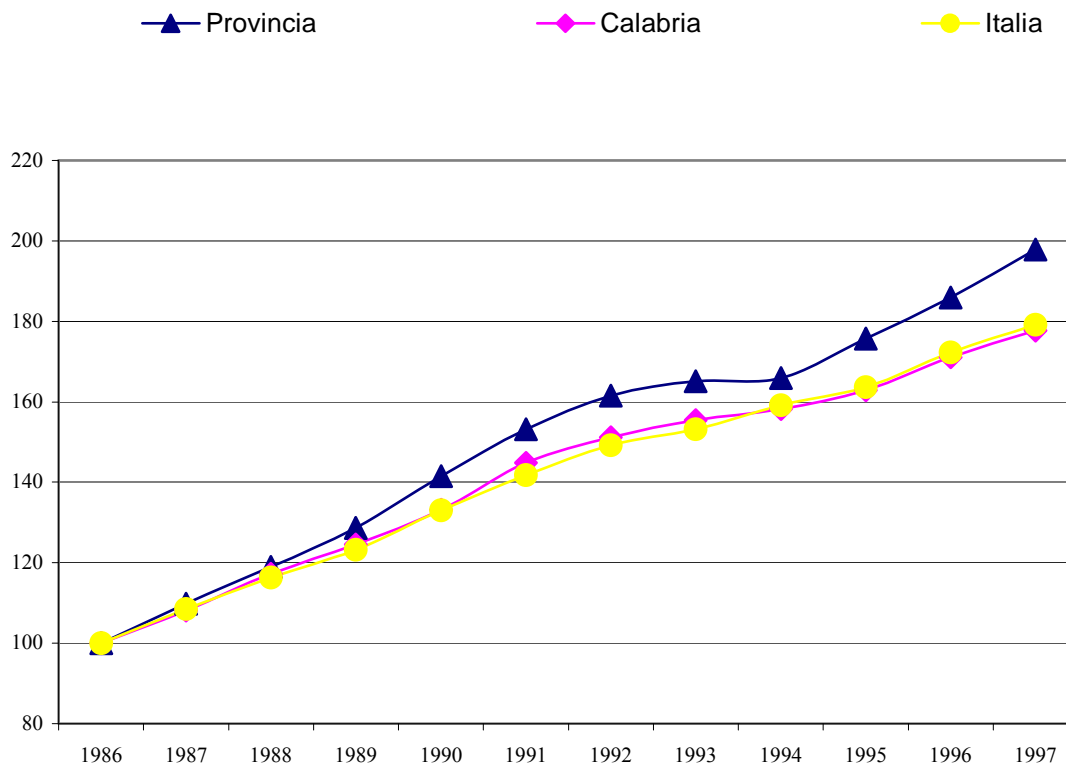


Fig. 5.21 Consumi energia elettrica nel terziario.

Il nostro dato provinciale è in sostanziale tendenza con quelli regionali e nazionali fino al 1994; negli ultimi 5 anni il consumo di energia del Settore terziario è cresciuto fino a superare il doppio del relativo dato del 1985.

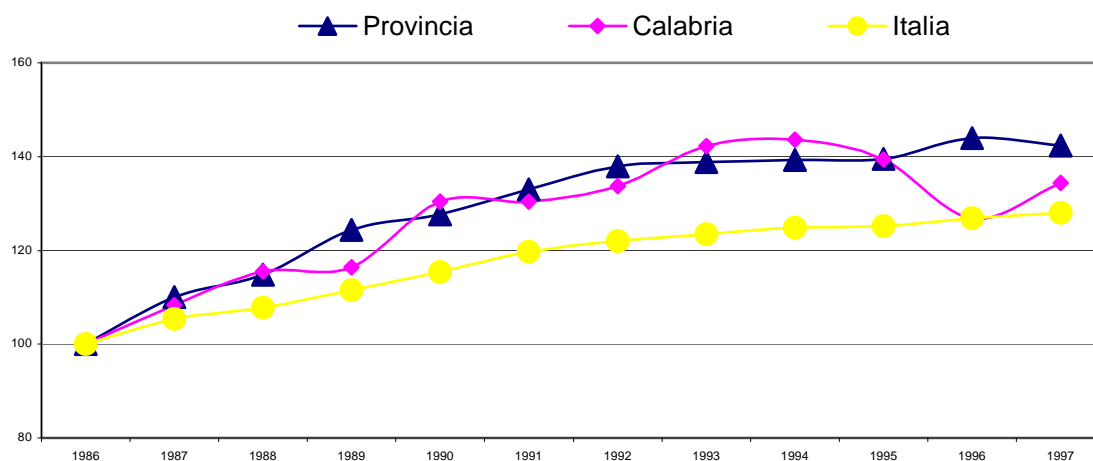


Fig. 5.22 Consumi energia elettrica per uso domestico.

I consumi domestici di energia elettrica hanno presentato un sostanziale incremento in uguale tendenza con il dato regionale e nazionale.

5.6 Analisi delle vendite per settore

5.6.1 Usi domestici

Il diagramma evidenzia come l'energia elettrica sia il vettore preponderante rispetto agli altri (Fig.5.23). Si passa dal 67% del 1986 all' 81% del 1997 con un incremento pari al 14 %.

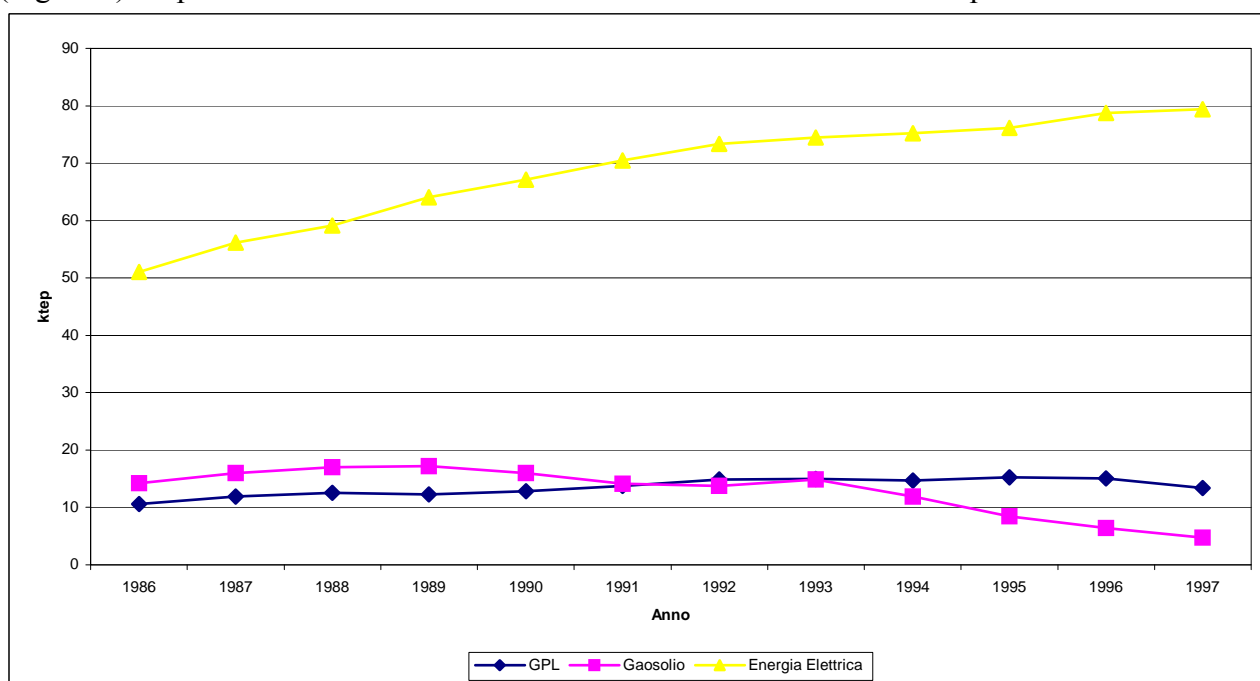


Fig.5.23 Evoluzione dei consumi nel settore domestico.

Nel periodo in esame, il gasolio perde il 67% rispetto al 1986. L'energia elettrica aumenta del 55%. Il GPL, incrementa del 26% con un picco positivo nell'anno 1995 pari al 44% rispetto al 1986. In mancanza del dato relativo alla diffusione del gas naturale non possono essere fatte considerazioni certe, tuttavia una analisi qualitativa può essere azzardata. La diminuzione del gasolio insieme alla tendenza al decremento del GPL a partire dal 1995 possono essere indice di un incremento del gas naturale sul territorio provinciale. Inoltre, si tiene a precisare che la metanizzazione della provincia è ancora incompleta essendo il comune di Reggio Calabria (circa il 40% della popolazione provinciale) sprovvisto di rete di distribuzione (Fig.5.24).

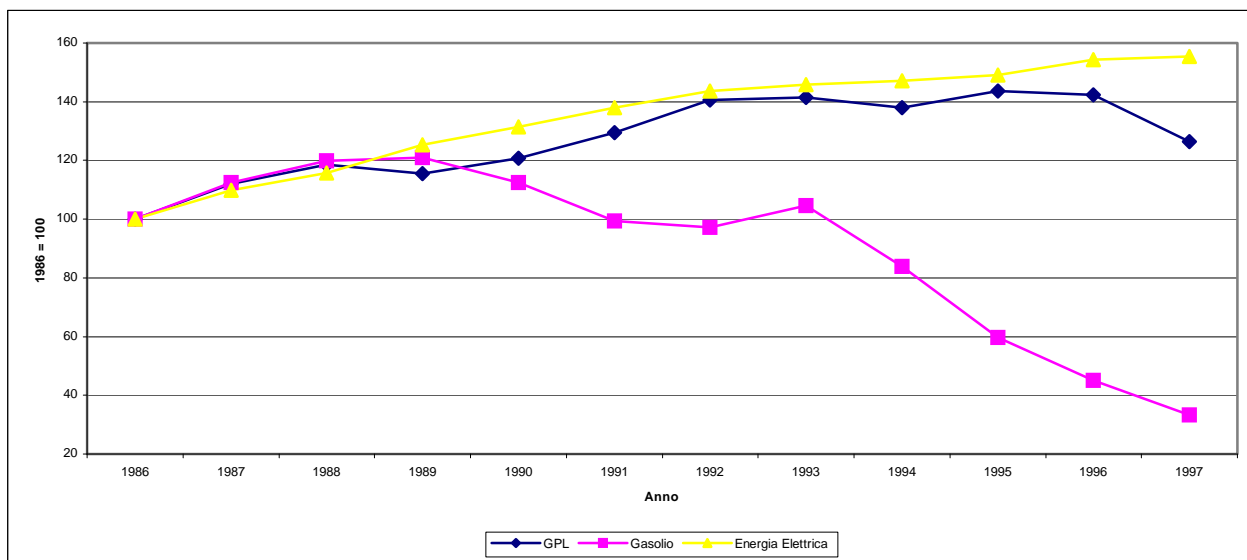


Fig.5.24 Evoluzione delle vendite per usi domestici.

Per quanto riguarda l'energia elettrica, in termini specifici (energia elettrica/abitante) si registra una crescita quasi continua dal 1986 al 1997 (Fig.5.25).

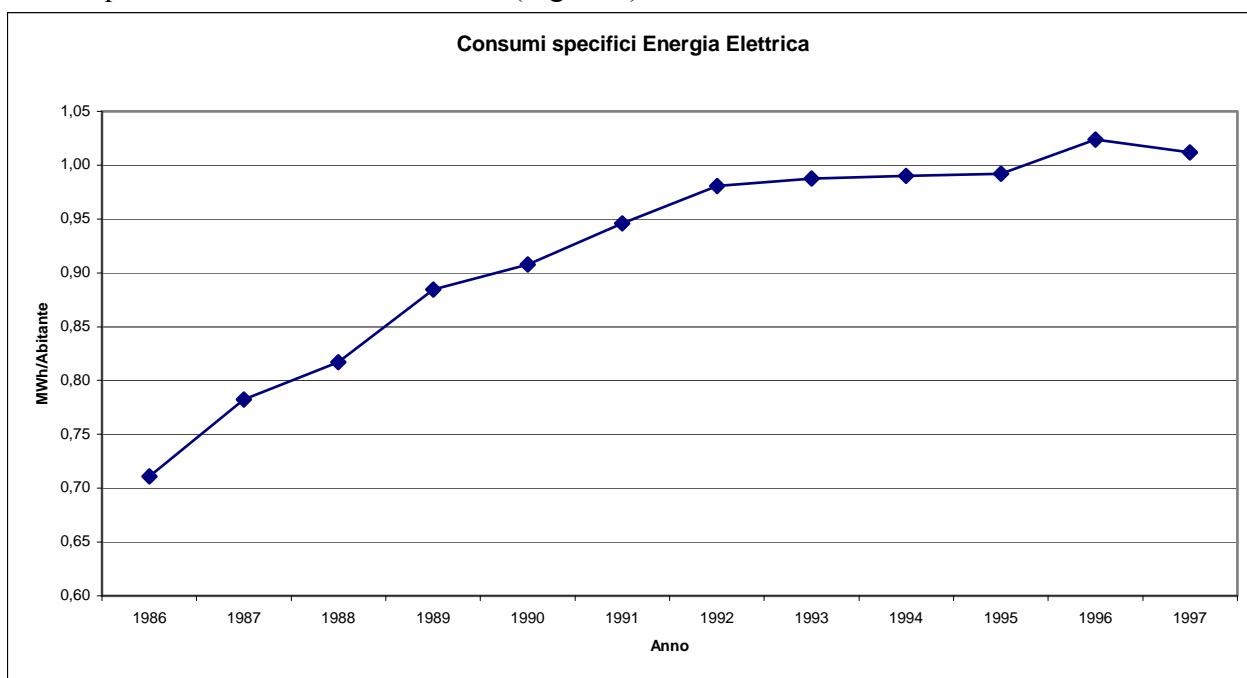


Fig.5.25 Consumi specifici di energia elettrica nel residenziale.

Il consumo specifico per abitante passa da un valore di 0,7 MWh/Ab nel 1986 ad un valore di 1,01 MWh/Ab nel 1997 registrando, quindi, un incremento del 42% rispetto al 1986.

5.6.2 L'industria

Anche nel campo dell'Industria l'andamento delle vendite è fortemente influenzato dalla diffusione del metano. Infatti, il diagramma (Fig.5.28) mostra un notevole decremento dei consumi energetici dell'olio combustibile.

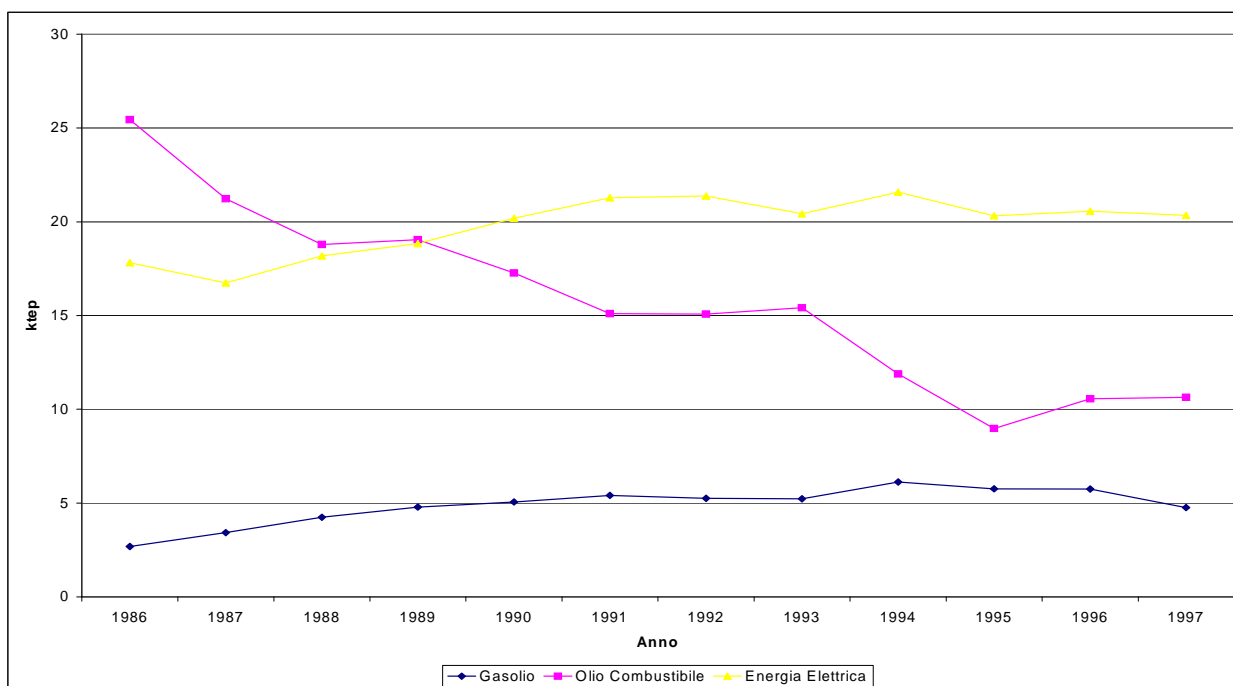


Fig.5.26 Evoluzione dei consumi energetici nell'industria.

Appare un debole aumento del gasolio benché si possa asserire che tale vettore rimanga sostanzialmente stabile come d'altro canto l'energia elettrica.

La sostituzione dell'olio combustibile da parte del gas metano è avvenuta in gran parte prima degli anni '90.

Nell'ambito industriale, tuttavia, è da considerare la diffusione negli ultimi anni della sansa esausta come combustibile.

5.6.3 Il terziario

L'analisi relativa a questo settore non è stata possibile a causa della mancanza del dato relativo al gas naturale.

Infatti, tradizionalmente in questo settore vengono consumati quasi esclusivamente energia elettrica e gas naturale.

5.6.4 I trasporti

Il grafico seguente mostra l'andamento del consumo dei vettori energetici utilizzati nel settore trasporti tra il 1986 ed il 1997 (Fig.5.27).

La proiezione mostra un incremento dei consumi relativi alla benzina. Si nota una diminuzione dei consumi di gasolio negli anni 1991 - 1995 .

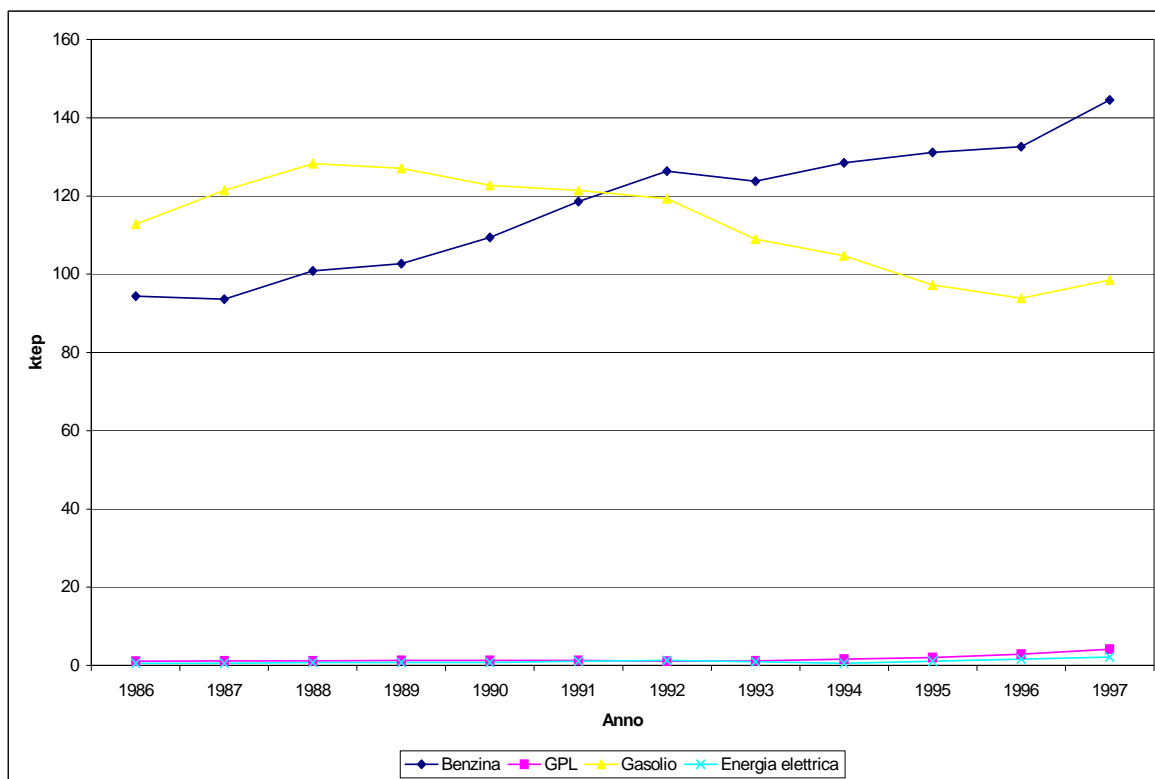


Fig.5.27 Evoluzione dei consumi nei trasporti.

In figura 5.28 è rappresentata la dinamica in termini percentuali dei consumi; si nota la forte crescita dei consumi di energia elettrica e del Gas di Petrolio Liquefatto, in particolare dal 1993 in poi.

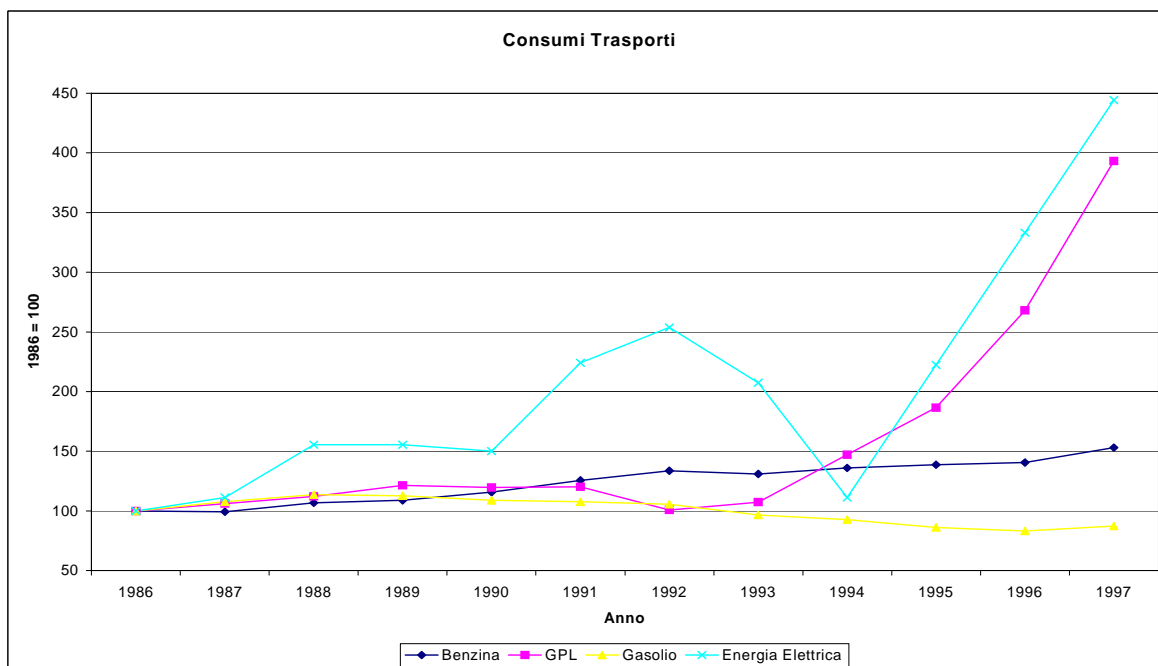


Fig.5.28 Evoluzione dei consumi nel settore dei trasporti.

Analizzando i dati relativi alle vetture circolanti sul territorio provinciale ripartiti per cilindrata (Figg. 5.29; 5.30; 5.31), si nota un netto e continuo incremento dal 1986 al 1997. Infatti nel 1986 il

numero delle vetture era pari a 179.595 mentre nel 1997 si passa a 261.767, con un incremento di 82.172 unità.

La disarticolazione relativa alle percentuali sul totale annuo mostrano come vi sia un diminuzione rapida delle vetture con cilindrata compresa tra 0-1050 cc accompagnata da un incremento delle vetture con cilindrata compresa tra 1051-1550 cc e tra 1551-2000 (Fig. 5.30). Un andamento simile ma con significati diversi è mostrato dal grafico (Fig. 5.31) relativo allo scostamento rispetto al 1986.

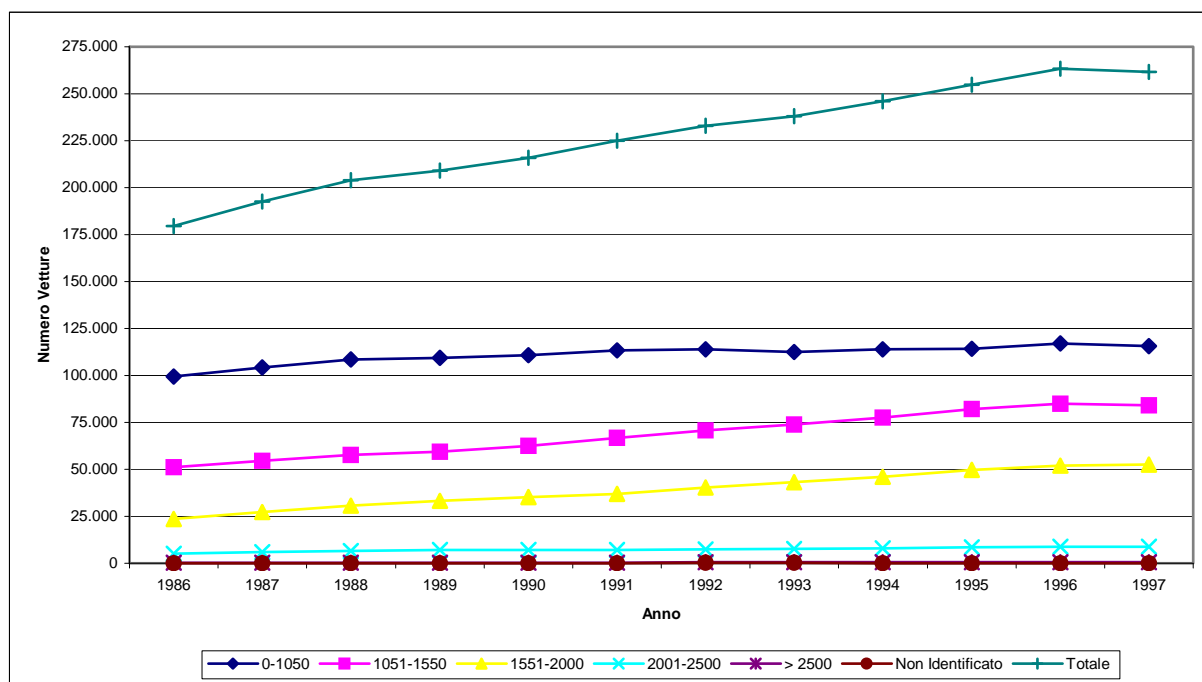


Fig.5.29 Numero delle vetture circolanti per cilindrata.

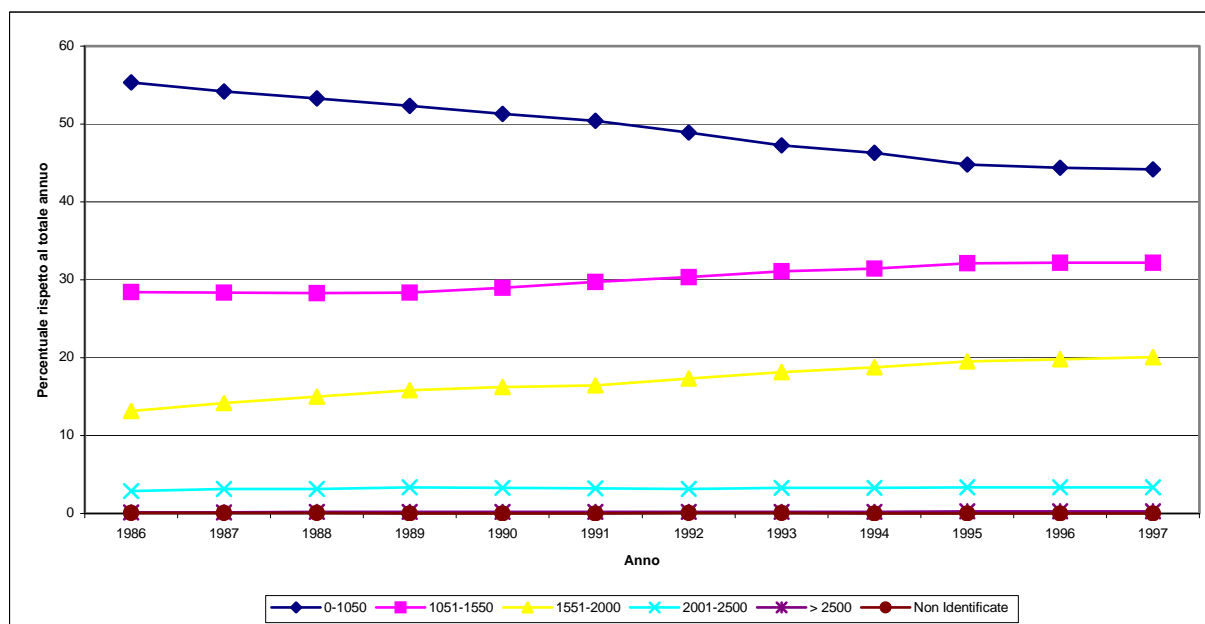


Fig.5.30 Percentuale delle vetture circolanti per cilindrata calcolate rispetto al totale annuo.

Globalmente il dato indica che sul territorio provinciale si è verificato a partire dagli anni 1990-1991 un rinnovamento del parco macchine principalmente di grossa cilindrata. L'aumento delle vetture circolanti di alta cilindrata comporta un incremento dei consumi di carburante. Tale

considerazione giustifica l'interpretazione dell'andamento dei consumi nel settore dei trasporti relativi alla benzina, gasolio e GPL. Benzina e GPL hanno mostrato un aumento delle vendite, mentre il gasolio mostra un, seppur lieve, diminuzione. I due dati sono sicuramente correlati e da tenere nella dovuta considerazione sotto l'aspetto ambientale.

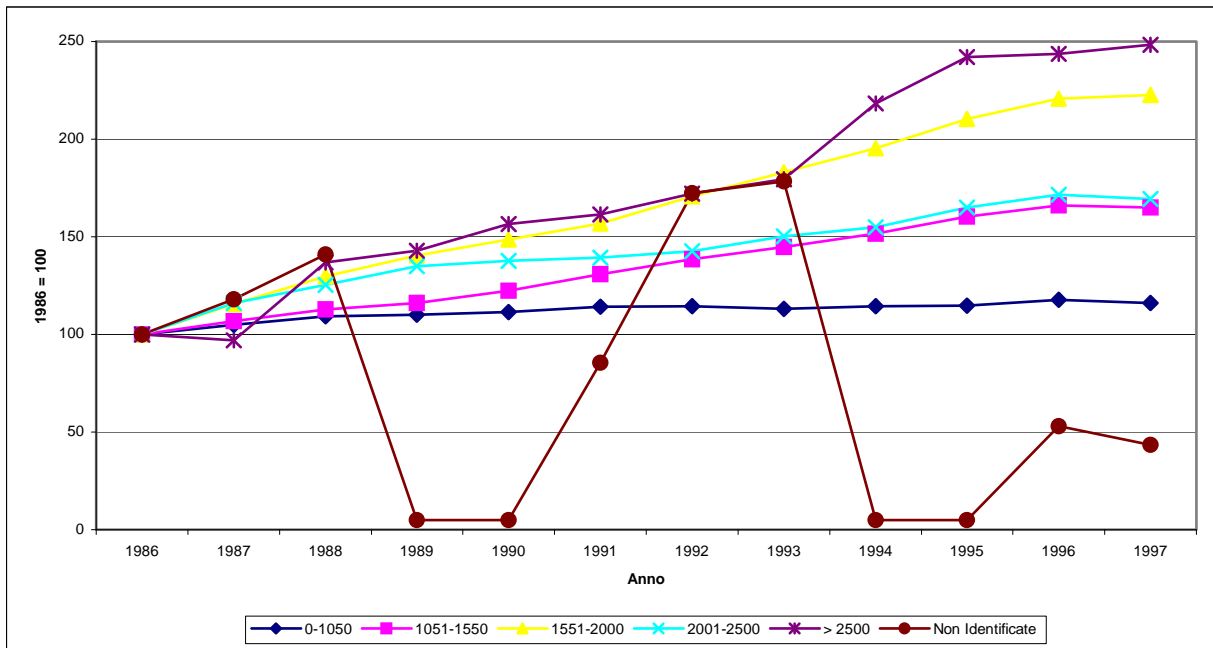


Fig.5.31 Variazione percentuale rispetto al 1986 delle vetture circolanti per cilindrata.

5.6.5 L'Agricoltura

Le vendite nell'agricoltura sono quasi composte praticamente in eguale misura da gasolio per scopi agricoli e da energia elettrica. Tuttavia, si evidenzia una inversione di andamento. Infatti, mentre il gasolio rappresenta il 45 % nel 1986 e passa al 54 % nel 1997, contro il 55% ed il 46 % dell'Energia Elettrica nello stesso periodo.

Rispetto all'inizio del periodo in esame si registra quindi un crescita del 77% circa (Fig.5.33) nelle vendite del gasolio per scopi agricoli.

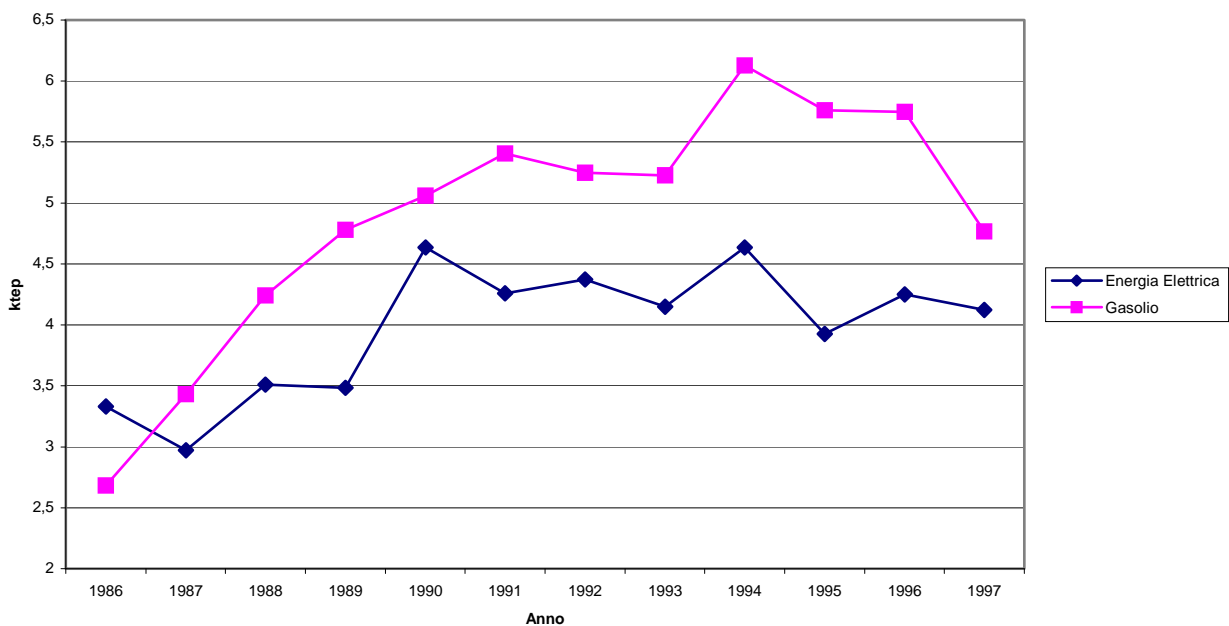


Fig.5.32 Evoluzione delle vendite nel settore agricolo.

5.7 Riepilogo dei risultati

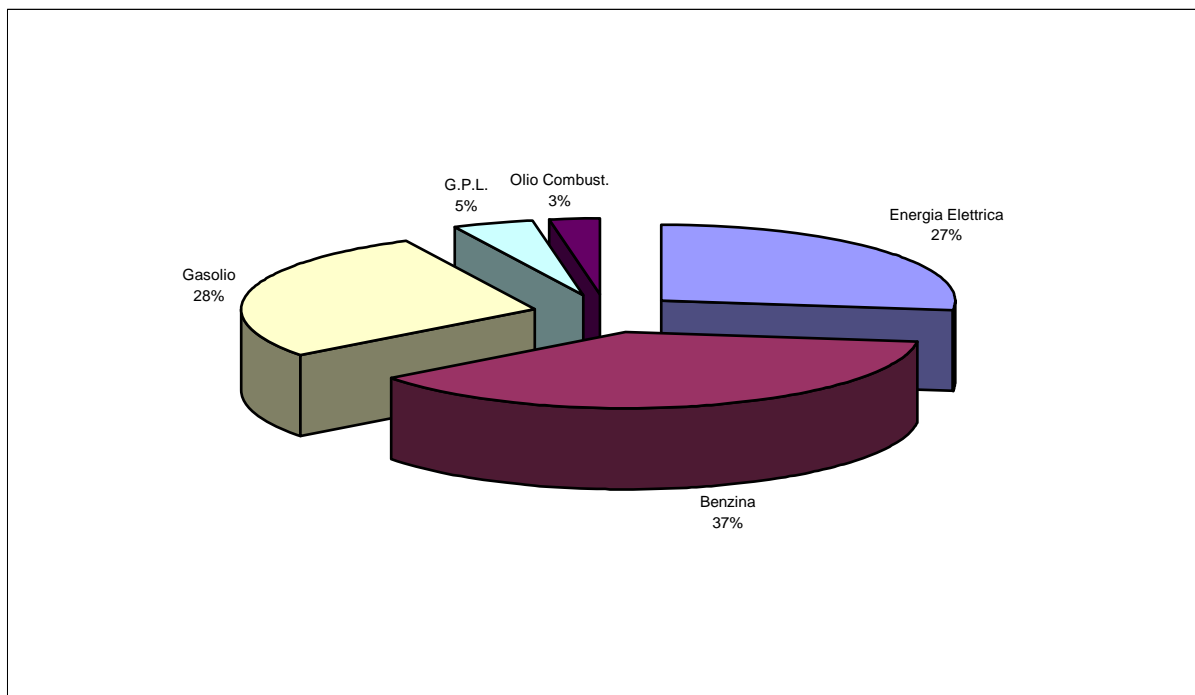


Fig.5.33 Ripartizione dei consumi per vettore – 1997.

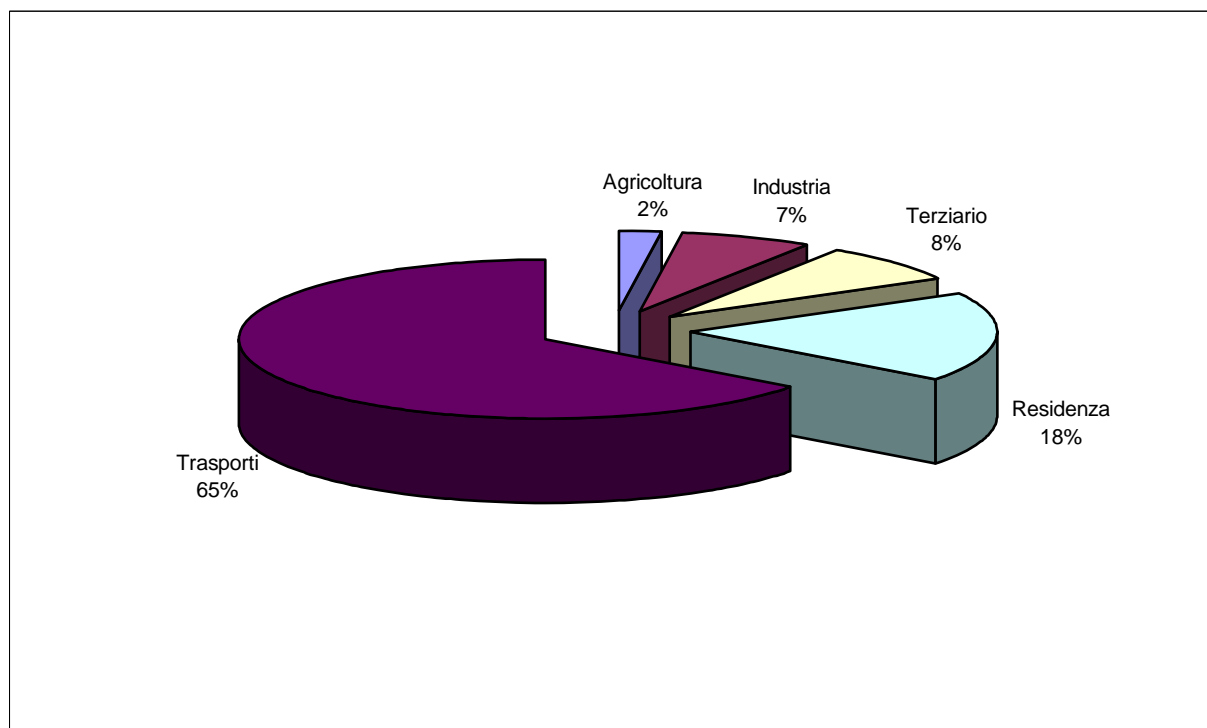


Fig.5.34 Ripartizione dei consumi per settore - 1997.

Dai diagrammi sopra riportati si evince come, nel 1997, la benzina sia il vettore maggiormente utilizzato ed esclusivamente nei trasporti. Tale settore infatti assorbe il 65 % dei consumi energetici provinciali. Dal punto di vista della disaggregazione vettoriale appare chiaro che l'energia elettrica il gasolio e la benzina coprano in eguale misura il fabbisogno energetico provinciale, mentre incidono solo marginalmente l'olio combustibile ed il GPL.

	Energia Elettrica	Gas Naturale	Benzina	Gasolio	G.P.L.	Olio Combust.	TOTALE	%
Agricoltura	4,12	-	-	4,77	-	-	8,89	2,31
Industria	16,23	-	-	-	-	10,63	26,86	6,98
Terziario	29,03	-	-	-	-	-	29,03	7,54
Residenza	52,52	-	-	4,73	13,40	-	70,65	18,36
Trasporti	2,16	-	144,53	98,55	4,15	-	249,39	64,81
TOT CONSUMI	104,06	-	144,53	108,04	17,56	10,63	384,83	
%	27,04	-	37,56	28,08	4,56	2,76		

Tab. 5.3 Matrice vettori - settori – 1997 – valori in ktep.

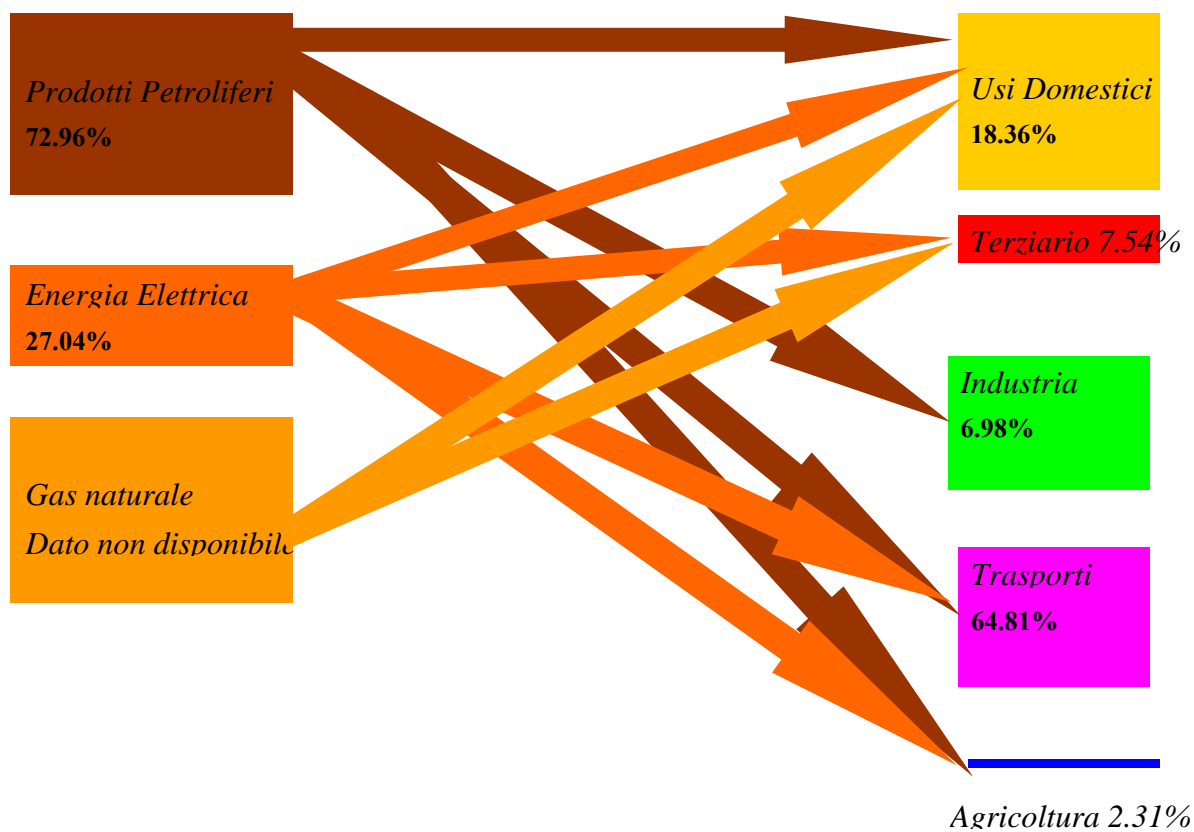


Fig.5.35 Diagramma di flusso vettori – settori nell’anno 1997.

6. ANALISI DEI CONSUMI A LIVELLO SUB-PROVINCIALE

6.1. Rilievo degli impianti di riscaldamento nei comuni della provincia

COMUNI	Totale Abitazioni	Totale Abitazioni occupate	N° abitanti	Impianto di riscaldamento centralizzato	Impianto di riscaldamento autonomo	Apparecchi fissi che riscaldano la maggior parte dell'abitazione	Apparecchi fissi che riscaldano parte	Abitazioni fornite di riscaldamento anche parziale	Abitazioni fornite di A.C.S. da impianto di
AFRICO	1041	888	3223	11	40	135	423	609	78
AGNANA CALABRA	536	278	752	5	18	21	21	65	27
ANOIA	1144	972	3020	14	50	236	555	855	43
ANTONIMINA	706	558	1532	10	15	116	344	485	14
ARDORE	3616	1872	5037	66	325	399	446	1236	275
BAGALADI	814	506	1437	10	25	81	191	307	36
BAGNARA CALABRA	4776	3566	11048	107	186	883	305	1481	283
BENESTARE	1221	885	2462	3	35	124	293	455	54
BIANCO	2239	1281	3873	21	197	204	229	651	234
BIVONGI	1285	700	1776	23	105	139	280	547	107
BOVA	522	226	602	1	0	30	146	177	5
BOVALINO	3856	2631	4371	80	454	796	501	1831	545
BOVA MARINA	3217	1547	8307	21	70	189	440	720	258
BRANCALEONE	2171	1454	4014	27	95	235	256	613	103
BRUZZANO ZEFFIRIO	1053	763	1842	4	14	244	178	440	36
CALANNA	807	540	1446	6	8	98	307	419	22
CAMINI	448	308	859	5	14	197	55	271	19
CAMPO CALABRO	1652	1264	3801	26	83	285	393	787	105
CANDIDONI	293	178	497	2	8	49	90	149	10
CANOLO	766	389	1104	2	28	155	162	347	27
CARAFFA DEL BIANCO	447	300	808	1	11	173	39	224	23
CARDETO	1218	979	2825	9	81	382	426	898	89
CARERI	1257	819	2536	8	30	101	515	654	89
CASIGNANA	476	324	836	0	13	9	247	269	6
CAULONIA	5859	2942	8259	95	207	1262	849	2413	235
CIMINA'	801	342	838	0	4	25	241	270	8
CINQUEFRONDI	2694	2155	6450	45	442	565	821	1873	596
CITTANOVA	5804	3563	10540	168	693	798	859	2518	675
CONDOFURI	2821	1736	5461	14	61	238	357	670	170
COSOLETO	652	419	1154	2	32	297	60	381	16
DELIANUOVA	1537	1225	3718	48	222	534	344	1148	233
FEROLETO DELLA CHIESA	899	652	2018	2	40	54	396	492	34
FERRUZZANO	670	351	916	3	25	155	67	250	33
FIUMARA	591	457	1402	1	9	55	248	313	103
GALATRO	1428	1086	3032	37	85	545	240	907	88
GERACE	1502	1071	3065	36	87	289	379	791	119
GIFFONE	1238	769	2420	27	61	139	250	477	107
GIOIA TAURO	7266	5796	18484	379	1074	1052	959	3464	1469
GIOIOSA JONICA	3803	2365	7071	68	254	404	494	1220	305
GROTTERIA	2972	1507	4096	11	48	717	428	1204	71
LAGANADI	617	247	617	3	5	158	31	197	8
LAUREANA DI BORRELLO	3537	2194	6442	67	257	486	709	1519	142
LOCRI	5478	3935	12650	311	700	647	459	2117	787
MAMMOLA	2298	1477	4039	33	195	288	304	820	221
MARINA DI GIOIOSA JONICA	2909	1949	6307	42	237	331	154	764	322
MAROPATI	1031	687	1836	9	48	160	223	440	64

MARTONE	590	304	737	0	23	21	117	161	20
MELICUCCA'	580	475	1214	2	20	57	204	283	58
MELICUCCO	1885	1489	5063	18	161	187	441	807	243
MELITO DI PORTO SALVO	6403	3484	10727	62	176	521	424	1183	407
MOLOCHIO	1774	1010	3078	25	75	154	548	802	118
MONASTERACE	1853	1077	3520	25	111	219	255	610	134
MONTEBELLO JONICO	3928	2605	7521	14	42	496	510	1062	203
MOTTA SAN GIOVANNI	3522	2222	6592	42	161	646	501	1350	336
OPPIDO MAMERTINA	3111	2215	6252	78	288	680	791	1837	313
PALIZZI	1876	1143	3085	8	41	342	155	546	198
PALMI	8112	6271	19116	581	698	1380	1446	4105	805
PAZZANO	723	390	954	3	29	95	176	303	35
PLACANICA	902	645	1824	6	27	93	244	370	36
PLATI'	1695	1183	3840	5	11	225	637	878	27
POLISTENA	5581	4047	11960	126	1144	853	564	2687	1320
PORTIGLIOLA	839	468	1356	5	31	67	174	277	38
REGGIO DI CALABRIA	66522	56188	177580	5323	4398	6848	6646	23215	6698
RIACE	1037	624	1694	4	42	107	242	395	65
RIZZICONI	3269	2363	7479	62	290	1158	457	1967	218
ROCCAFORTE DEL GRECO	474	414	1213	2	22	318	45	387	31
ROCCELLA JONICA	4060	2544	7121	176	604	519	371	1670	801
ROGHUDI	677	518	1530	13	308	145	2	468	28
ROSARNO	5461	3906	13191	70	308	668	1643	2689	447
SAMO	581	472	1198	0	6	18	228	252	7
SAN FERDINANDO	2149	1342	4335	35	122	274	414	845	80
SAN GIORGIO MORGETO	1619	1215	3764	38	237	205	171	651	271
SAN GIOVANNI DI GERACE	287	267	748	4	6	41	40	91	14
SAN LORENZO	2537	1469	3934	7	26	323	474	830	83
SAN LUCA	1481	1263	4413	13	36	656	222	927	152
SAN PIETRO DI CARIDA'	1237	676	1980	1	68	207	356	632	24
SAN PROCOPIO	347	230	708	6	13	14	109	142	9
SAN ROBERTO	1509	978	2678	7	32	123	483	645	51
SANTA CRISTINA D'ASPROM.	744	441	1168	11	55	209	91	366	76
SANT'AGATA DEL BIANCO	321	289	724	7	5	158	11	181	79
SANT'ALESSIO IN ASPROM.	343	214	552	0	4	73	44	121	18
SANT'EUFEMIA D'ASPROM.	2552	441	4184	93	245	423	510	1271	136
SANT'ILARIO DELLO IONIO	1058	581	1565	0	12	173	303	488	37
SANTO STEFANO D'ASPROM.	1201	506	1472	28	42	206	129	405	53
SCIDO	529	379	1152	3	22	69	246	340	23
SCILLA	3383	1855	5555	32	119	650	404	1205	265
SEMINARA	2723	1366	3965	32	51	745	286	1114	118
SERRATA	560	421	1183	0	11	105	280	396	10
SIDERNO	6718	4984	16274	339	739	813	1048	2939	831
SINOPOLI	1075	813	2535	19	50	137	425	631	45
STAITI	587	238	516	0	3	191	17	211	2
STIGNANO	1145	553	1645	6	51	76	187	320	55
STILO	1383	968	3139	39	86	158	363	646	96
TAURIANOVA	7819	5146	16056	256	535	1297	1222	3310	542
TERRANOVA SAPPO MINULIO	282	203	545	1	15	26	18	60	25
VARAPODIO	1165	813	2460	22	105	235	320	682	171
VILLA SAN GIOVANNI	5275	4025	12785	372	343	487	520	1722	434
totale	267452	187886	576703	9884	18740	38371	41228	108.223	24.580

Tab. 6.1. Dati ISTAT 1991 sugli impianti di riscaldamento nei comuni della provincia

Le azioni proposte con il piano d'azione energetico provinciale, porteranno, insieme alla diffusione della rete del metano, all'incremento degli impianti autonomi e alla diminuzione degli apparecchi fissi di riscaldamento per l'intera o parte dell'abitazione. Questo si tradurrà in risparmio energetico con uso migliore e razionale della fonte.

6.2. Rilievo delle forniture idriche nei comuni della provincia

N° abitazioni servite da acquedotto	N° abitazioni non servite da acquedotto	N° pozzi o cisterne
179.209	2.735	4.140

In base a tale dato e a quanto riportato sui consumi provinciali al Cap. 5, risulta che c'è in essere un consumo di energia elettrica elevato per le captazioni delle acque dal sottosuolo sia private che pubbliche. Pertanto è da considerare l'avviamento di verifica della fattibilità dell'azione proposta al Cap. 10.

6.3. Iniziative a livello sub-provinciale

Importante iniziativa avviata dall'Amministrazione Provinciale di Reggio Calabria è quella di limitare i consumi nel campo dell'illuminazione pubblica.

Il 23-05-1998 presso il salone consiliare dell'Ente si è tenuta la presentazione a tutti i sindaci dei comuni della provincia della metodologia proposta dall'ENEA, in attuazione all'accordo di programma ENEA-MICA, per la progettazione e la gestione dell'illuminazione pubblica ai fini del raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica e per la valorizzazione di particolari aree urbane di interesse artistico e culturale.

E' importante che i singoli comuni programmino e propongano un piano:

- di sostituzione delle lampade di illuminazione pubblica con quelle a basso consumo;
- di sfruttamento dell'energia solare e/o fotovoltaica per A.C.S. negli edifici pubblici (palestre, ambulatori, ecc.);
- di indagine su possibili fonti alternative esistenti nel territorio di competenza (mini hydro, zootecnia, residui vegetali, ecc.);
- di raccolta differenziata dei rifiuti;
- di monitoraggio dei centri di consumo rilevanti di energia presenti sul territorio;
- di istituzione della figura di Energy Manager nelle aziende urbane di trasporti o in altri centri di pertinenza ad elevati consumi;

seguendo le linee guida dettate dal presente piano e dai risultati che verranno fuori dal "Forum" che si andrà ad organizzare come conseguenza del presente p.a.p. e delle concertazioni tenutisi.

La stessa linea dovrà essere seguita da ogni azienda di un certo rilievo, per consumi e personale impiegato, esistente sul territorio e che i comuni andranno a mettere in evidenza nella pianificazione di cui sopra.

7. DIVERSIFICAZIONE DELLE IPOTESI DI INTERVENTO

7.1. Suddivisione delle sedi comunali per posizione altimetrica

COMUNI	N° abitanti	Altitudine m. s.l.m.
A BASSA ALTITUDINE		
MONASTERACE	3520	0
BIANCO	3873	3
LOCRI	12650	5
ROCCELLA JONICA	7121	5
SAN FERDINANDO	4335	5
SIDERNO	16274	5
BRANCALEONE	4014	10
MARINA DI GIOIOSA JONICA	6307	10
AFRICO	3223	12
BOVALINO	4371	20
BOVA MARINA	8307	20
REGGIO DI CALABRIA	177580	29
GIOIA TAURO	18484	33
MELITO DI PORTO SALVO	10727	36
BAGNARA CALABRA	11048	50
ROSARNO	13191	60
SCILLA	5555	61
RIZZICONI	7479	87
PORTIGLIOLA	1356	95
VILLA SAN GIOVANNI	12785	100
BRUZZANO ZEFFIRIO	1842	110
GIOIOSA JONICA	7071	110
CAMPO CALABRO	3801	132
FEROLETO DELLA CHIESA	2018	140
GALATRO	3032	152
MELICUCCO	5063	167
SANT'ILARIO DELLO IONIO	1565	175
PALMI	19116	206
ANOIA	3020	210
TAURIANOVA	16056	210
VARAPODIO	2460	222
SERRATA	1183	227
CANDIDONI	497	240
PLACANICA	1824	240
ARDORE	5037	250
BENESTARE	2462	250
SAN LUCA	4413	250
TERRANOVA SAPPO MINULIO	545	250
CINQUEFRONDI	6450	258
MAROPATI	1836	260
MELICUCCA'	1214	269
BIVONGI	1776	270
LAUREANA DI BORRELLO	6442	270
POLISTENA	11960	285
MARTONE	737	290
SAN ROBERTO	2678	290
SEMINARA	3965	290
CAULONIA	8259	292

A MEDIA ALTITUDINE

AGNANA CALABRA	752	300
CAMINI	859	300
CONDOFURI	5461	300
MAMMOLA	4039	300
PALIZZI	3085	300
PLATI'	3840	300
SAN PIETRO DI CARIDA'	1980	300
CARERI	2536	310
MOLOCHIO	3078	310
GROTTERIA	4096	311
CIMINA'	838	312
CASIGNANA	836	320
SAMO	1198	325
ANTONIMINA	1532	327
STIGNANO	1645	340
RIACE	1694	350
SAN GIOVANNI DI GERACE	748	351
SAN PROCOPIO	708	357
SANT'AGATA DEL BIANCO	724	370
CARAFFA DEL BIANCO	808	375
SANT'ALESSIO D'ASPROMONTE	552	380
STILO	3139	400
CITTANOVA	10540	407
PAZZANO	954	410
SANT'EUFEMIA D'ASPROMONTE	4184	440
BAGALADI	1437	450
CALANNA	1446	450
MOTTA SAN GIOVANNI	6592	450
SCIDO	1152	454
FERRUZZANO	916	468
MONTEBELLO JONICO	7521	470
GERACE	3065	475
COSOLETO	1154	480
CANOLO	1104	482
LAGANADI	617	499
SAN GIORGIO MORGETO	3764	500
SINOPOLI	2535	502
SANTA CRISTINA D'ASPROMONTE	1168	510
STAITI	516	550
DELIANUOVA	3718	583
GIFFONE	2420	594
ROGHUDI	1530	600
FIUMARA	1402	692

MONTANI

OPPIDO MAMERTINA	6252	700
CARDETO	2825	750
SAN LORENZO	3934	850
BOVA	602	915
ROCCAFORTE DEL GRECO	1213	970
SANTO STEFANO D'ASPROMONTE	1472	1300
totale	576703	

Tale suddivisione anche se relativa, dato che il territorio comunale in molti casi si estende dal mare ai monti, da idea di quella che è la distribuzione della popolazione sul territorio.

7.2. Azioni complessive da intraprendere

7.2.1 Comuni a bassa altitudine

- Favorire lo sviluppo degli impianti solari per produzione di acqua calda sanitaria e la trasformazione di vecchi impianti a gasolio in impianti a pompe di calore o a metano;
- Favorire la costituzione e il completamento della rete di adduzione del metano;
- Favorire, attraverso accordi di programma fra comuni, la creazione di aree di stoccaggio per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani (n° 3 in tutta la provincia, n°1 per ogni circondario);
- Favorire la creazione di centrali di trasformazione dei rifiuti solidi urbani in energia, così come espresso nel Cap.13 (centrale in progetto nell'area A.S.I. di Gioia Tauro);
- Procedere al rilevamento periodico delle emissioni nocive per l'ambiente di (CO, CO₂, No_x, ecc.) in particolari punti del territorio di potenziale inquinamento;
- Inserire nel regolamento edilizio comunale, quanto riportato in merito nel Cap. 19 del presente piano d'azione provinciale.

7.2.2 Comuni a media altitudine

- Favorire lo sviluppo degli impianti solari per produzione di acqua calda sanitaria e la trasformazione di vecchi impianti a gasolio in impianti a pompe di calore o a metano;
- Favorire la costituzione e il completamento della rete di adduzione del metano;
- Favorire, attraverso accordi di programma fra comuni, la creazione di aree di stoccaggio per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani (n° 3 in tutta la provincia, n°1 per ogni circondario);
- Favorire la creazione di centrali per lo sviluppo di energia dalle biomasse a carattere locale (residui vegetali, sansa, residui agro-alimentari.);
- Favorire, attraverso accordi di programma fra comuni, l'approvvigionamento idrico attraverso la captazione per traforazione ed intercettazione delle sorgenti, per le ragioni riportate al Cap. 10 del presente p.a.p.;
- Procedere al rilevamento periodico delle emissioni nocive per l'ambiente di (CO, CO₂, No_x, ecc.) in particolari punti del territorio di potenziale inquinamento;
- Inserire nel regolamento edilizio comunale, quanto riportato in merito nel Cap. 19 del presente piano d'azione provinciale.

7.2.3 Comuni montani

- Favorire lo sviluppo degli impianti solari per produzione di acqua calda sanitaria, la trasformazione di vecchi impianti a gasolio in impianti a pompe di calore o a metano e gli impianti fotovoltaici per produzione di energia elettrica;
- Favorire la costituzione e il completamento della rete di adduzione del metano;
- Favorire, attraverso accordi di programma fra comuni, la creazione di aree di stoccaggio per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani (n° 3 in tutta la provincia, n°1 per ogni circondario);
- Favorire la creazione di centrali per lo sviluppo di energia dalle biomasse a carattere locale (residui vegetali, sansa, residui agro-alimentari, zootecnia, legna da ardere);
- Favorire la creazione di centrali per la produzione del "pellets" e del "cippato";
- Favorire lo sviluppo e la gestione del mini idrico;

- Favorire, attraverso accordi di programma fra comuni, l'approvvigionamento idrico attraverso la captazione per traforazione ed intercettazione delle sorgenti, per le ragioni riportate al Cap. 10 del presente p.a.p.;
- Procedere al rilevamento periodico delle emissioni nocive per l'ambiente di (CO, CO₂, NO_x, ecc.) in particolari punti del territorio di potenziale inquinamento;
- Inserire nel regolamento edilizio comunale, quanto riportato in merito nel Cap. 19 del presente piano d'azione provinciale.

7.3. Interventi ENEL

- Ammodernamento della rete e raddoppio dell'elettrodotto di adduzione;
- Redazione del piano d'interventi interventi in ossequio alla misura 1.11, azione 1.11. b della Regione Calabria, così come espresso al Cap.4 del p.a.p..

La Calabria risulta al 5° posto in Italia per frequenza di interruzioni del servizio ed è sempre ai primi posti per durata delle interruzioni accidentali lunghe :

	tutto il territorio		aria rurale		area semiurbana		area urbana	
	frequenza	durata	frequenza	durata	frequenza	durata	frequenza	durata
Calabria	6,0	319	7,3	390	4,5	241	2,3	123
Italia	4,7	219	6,3	299	3,9	170	2,8	129

Tab. 7.1 – fonte Autorità per l'energia elettrica e il gas anno 1997

7.4. Interventi SNAM, MICA ed altri

- completamento della rete del gas metano (tratto Villa S.Giovanni – Bianco)
- Redazione del piano d'interventi interventi in ossequio alla misura 1.11, azione 1.11. c della Regione Calabria, così come espresso al Cap.4 del p.a.p..

Consumi medi del metano per categoria di utente (mc)		
USI	SUD	ITALIA
Usi domestici	249	224
Riscaldamento individuale	829	1356
Riscaldamento centralizzato	9454	15374
Grandi industrie	7495703	7246367
Piccole industrie	26861	14313
Usi artigianali	4911	4513
Usi commerciali	3514	4805
Complessi ospedalieri	829271	1000966

Tab. 7.2 – fonte Autorità per l'energia elettrica e il gas anno 1996

	Usi industriali			Usi civili			Autotrazione			totale		
	1997	1998	% var.	1997	1998	% var.	1997	1998	% var.	1997	1998	% var.
Calabria	779	1879	141,2	140	151	7,9	-	-	-	919	2030	120,9
Italia	32005	37539	17,3	22607	24536	8,5	342	350	2,3	54954	62425	13,6

Tab. 7.3 – fonte Autorità per l'energia elettrica e il gas

8. OFFERTA DI ENERGIA

8.1. Energia elettrica

N°	Settori	1989	1990	1991	1992	1993	1994
1	Agricoltura	38,7	51,5	47,3	48,6	46,1	51,5
2	Industria	170,7	172,8	189,1	188,9	180,9	188,2
3	Estrattiva	1,3	1,6	1,6	1,9	1,7	1,5
4	Estrazione di Combustibili	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Manifatturiera	93,0	93,7	95,5	100,8	91,3	96,4
6	Alimentari, bevande e tabacco	16,6	19,3	16,8	20,7	17,8	22,1
7	Tessili	3,8	3,2	2,7	2,2	2,0	1,9
8	Vestiario, abbigliamento e affini	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
9	Calzature	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
10	Pelli e cuoio	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
11	Legno	3,4	3,5	3,5	3,5	3,1	3,2
12	Mobilio e arredamenti in legno	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8
13	Metallurgiche	2,3	2,3	3,3	2,9	1,9	1,6
14	Siderurgiche	2,3	2,3	3,3	2,9	1,9	1,6
15	Metallurgiche dei Metalli non Ferrosi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	Meccaniche	6,5	6,9	7,3	7,6	7,9	8,2
17	Macchine e Apparecchi elettrici ed elettronici	1,7	1,4	1,4	1,5	1,6	1,9
18	Mezzi di trasporto	9,8	9,8	8,3	9,5	8,9	9,9
19	Mezzi di Trasporto Terrestri	9,7	9,7	8,2	9,4	8,8	9,8
20	Lavorazione dei minerali non metalliferi	22,9	22,5	27,0	26,5	21,2	19,2
21	Cemento, Calce, Gesso e Simili	3,0	7,1	12,4	10,0	7,3	6,3
22	Laterizi	16,0	11,3	10,6	12,5	10,0	8,8
23	Ceramiche e Vetrarie	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
24	Manufatti in Cemento	2,0	2,1	2,0	2,1	1,9	2,2
25	Altre Lavorazioni	1,4	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4
26	Chimiche	21,0	19,7	20,1	21,9	21,5	23,3
27	Derivati del carbone e del petrolio	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
28	Raffinerie di Petrolio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	Gomma	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
30	Cellulosa per usi tessili e fibre chimiche	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	Carta e cartotecnica	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
32	Poligrafiche, editoriali ed affini	0,5	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6
33	Lavorazione delle materie plastiche	2,5	2,6	2,5	1,9	2,8	3,1
34	Altre manifatturiere	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,7
35	Costruzioni ed Installazioni di Impianti	5,2	3,6	3,9	3,5	3,5	3,6
36	Energia Elettrica, Gas, Acqua	71,2	73,9	88,1	82,7	84,4	86,7
37	di cui Acquedotti	68,9	71,8	85,5	79,4	81,9	83,8
38	Terziario	209,7	230,7	249,6	263,2	269,1	270,4
39	Trasporti ed attivita' ausiliarie	8,4	8,1	12,1	13,7	11,2	6,0
40	Oleodotti e gasdotti	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1
41	Comunicazioni	9,8	11,6	13,9	14,4	15,0	15,2

42	Commercio ed attivita' alberghiere	87,5	96,2	100,3	105,8	111,0	114,9
43	Alberghi, Ristoranti e Bar	32,6	34,5	35,6	37,6	39,1	38,1
44	Credito, assicurazioni e gestioni finanziarie	3,3	3,8	4,2	4,5	5,2	5,5
45	Servizi	39,4	40,5	46,0	48,0	47,0	49,1
46	Pubblica amministrazione	10,5	11,3	12,5	13,7	15,3	15,7
47	Illuminazione pubblica	50,8	59,2	60,6	63,0	64,2	63,9
48	Usi Domestici	510,1	523,4	545,3	565,3	569,3	571,0
49	Totale Consumi	929,2	978,4	1031,3	1066,0	1065,4	1081,1

N°	Settori	1995	1996	1997	1998	1999
1.	Agricoltura	43,6	47,2	45,8	47,9	46,3
2.	Industria	182,2	181,3	180,3	190,9	195,0
3.	Manifatturiera di base	41,9	38,7	36,7	39,9	39,5
4.	Siderurgica	1,1	0,9	0,4	0,1	0,1
5.	Metalli non Ferrosi	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
6.	Chimica	18,5	18,6	17,6	18,3	18,8
7.	- Di cui fibre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8.	Materiali da costruzione	21,4	18,2	18,7	20,4	19,3
9.	Estrazione da cava	1,7	1,6	1,8	1,8	1,8
10.	Ceramiche e vetrarie	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4
11.	Cemento, calce e gesso	6,8	5,9	6,4	7,5	5,1
12.	Laterizi	8,6	6,7	6,7	7,6	8,8
13.	Manufatti in cemento	2,2	2,0	2,2	2,0	2,0
14.	Altre lavorazioni	1,5	1,6	1,3	1,2	1,2
15.	Cartaria	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2
16.	Di cui carta e cartotecnica	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
17.	Manifatturiera non di base	52,0	56,6	50,8	52,4	53,4
18.	Alimentare	27,0	32,7	28,4	30,0	29,0
19.	Tessile, abbigl. E calzature	2,1	2,1	1,2	1,2	1,3
20.	Tessile	1,1	1,4	0,4	0,2	0,1
21.	Vestiario e abbigliamento	0,7	0,7	0,6	0,8	1,0
22.	Pelli e cuoio	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2
23.	Calzature	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
24.	Meccanica	8,5	8,0	7,7	7,5	8,3
25.	Di cui apparecch. Elett. Ed elettron.	2,3	2,5	2,1	2,4	2,5
26.	Mezzi di Trasporto	6,8	5,9	5,5	5,8	6,3
27.	Di cui mezzi di trasporto terrestri	6,7	5,7	5,3	5,6	6,1
28.	Lavoraz. Plastica e Gomma	2,8	3,0	3,1	3,1	3,7
29.	Di cui articoli in mat. Plastiche	2,6	2,8	2,9	2,9	3,5
30.	Legno e Mobilio	4,3	4,4	4,5	4,4	4,4
31.	Altre manifatturiere	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
32.	Costruzioni	3,6	2,4	2,7	2,5	2,8
33.	Energia ed acqua	84,7	83,6	89,1	96,1	99,3
34.	Estrazione combustibili	0,0	0,0	0,8	0,8	0,7
35.	Raffinazione e Cokerie	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4
36.	Elettricit� e Gas	2,7	3,6	4,2	4,4	3,6
37.	Acquedotti	81,5	79,6	83,8	90,6	94,6
38.	Terziario	286,4	303,0	322,6	349,2	368,1
39.	Servizi vendibili	180,4	195,4	206,8	223,8	234,2

40.	Trasporti	12,3	18,3	24,5	33,6	31,5
41.	Comunicazioni	14,4	15,4	15,0	14,9	16,2
42.	Commercio	71,2	75,1	78,9	84,3	90,0
43.	Alberghi, Ristoranti e Bar	39,1	40,3	41,3	42,3	44,5
44.	Credito ed assicurazioni	7,1	7,2	7,4	7,9	8,6
45.	Altri servizi vendibili	36,3	39,1	39,7	40,8	43,4
46.	Servizi non vendibili	106,0	107,6	115,8	125,4	133,9
47.	Pubblica amministrazione	16,8	16,9	19,6	22,0	23,5
48.	Illuminazione pubblica	66,6	66,6	71,0	76,3	80,6
49.	Altri Servizi non Vendibili	22,6	24,1	25,2	27,1	29,8
50.	Domestico	572,1	590,4	583,5	584,7	608,3
51.	Di cui serv. Gen. Edifici	15,7	16,9	17,4	18,6	20,0
52.	Totale	1084,3	1121,9	1132,2	1172,7	1217,7

In tale suddivisione per settori di fornitura viene messa in evidenza la pochezza dell'incidenza della richiesta alcuni settori rispetto ad altri

8.2 . Energia fornita da gas Metano

Non è possibile espletare la disaggregazione settoriale del vettore energia Gas Metano per mancanza dei dati provinciali della SNAM. Si fa riferimento a titolo orientativo ai dati reperiti per la Calabria e per l'Italia riportati in altra parte del piano.

7.5. Altre fonti di energia

Non esistono al momento altre fonti di energia disponibili sul territorio ad eccezione delle fonti di approvvigionamento dei carburanti per trasporti ed industria e gas propano liquido, già evidenziati nella macro suddivisione settoriale del Cap.5.

9. PATRIMONIO EDILIZIO DELLA PROVINCIA

9.1. Elenco del patrimonio edilizio

Si riporta di seguito la tabella indicante le abitazioni site sul territorio divise per la natura giuridica del proprietario.

			Titolo di godimento				Figura giuridica del proprietario							
							Imprese				Enti			Altro proprietario
Abitazioni occupate	Stanze	Famiglie	Occupanti	Proprietà	Affitto	Altro titolo	Persona fisica	Banche o assicurazioni	Costruzioni o immobiliari	Industriale o commerciale	Cooperativa edilizia	Stato o Ente Territoriale	Ente previdenziale	
179.209	755.695	180.249	544.002	128.183	37.456	13.570	161.098	150	206	156	1.001	14.888	319	1.391

(censimento ISTAT 1991)

9.2. Patrimonio edilizio dell'Amministrazione Provinciale

In tale paragrafo verranno studiati i dati relativi ai consumi degli edifici di proprietà provinciale.

Tali dati, rilevati dai Settori Tecnici dall'Amministrazione Provinciale mostrano i valori di consumo suddivisi per tipologia di combustibile.

EDIFICIO	CITTA'	IMPIANTO	PALESTRA	CONSUMI 1996	CONSUMI 1997	CONSUMI 1998	CONSUMI 1999	CONSUMI 2000	N° UTENTE
Palazzo provinciale	Reggio Cal.	Gasolio		7000	6000	14500	15000	10000	
Lic. Sc. "L. Da Vinci"	Reggio Cal.	Gasolio	Si	15000	2500	26000	10000	10000	
I.T.C. "R. Piria"	Reggio Cal.	Gasolio		5000	0	0	0	8000	
I.T.C. "Ferraris"	Reggio Cal.	Gasolio		8000	4000	18000	5000	10000	
I.T.G. "Righi"	Reggio Cal.	Gasolio	Si	6000	5500	16000	5000	10000	
I.T.I. "Panella"	Reggio Cal.	Gasolio	Si	8000	8000	20000	11000	16000	
I.T.I. "Vallauri"	Reggio Cal.	Gasolio		0	0	0	0	7500	
I.T.C. "Da Empoli"	Reggio Cal.	Gasolio	Si	8400	7400	8800	4600	6000	
Acc. Belle Arti	Reggio Cal.	Gasolio		0	0	0	10750	10000	
I.P.C.T. "Bocconi"	Reggio Cal.	Gasolio		0	0	0	2500	10000	
Magistrale "Gulli"	Reggio Cal.	Gasolio	Si	0	0	0	6500	10000	
L.C. "Campanella"	Reggio Cal.	Gasolio	Si	0	0	0	0	4000	
I.P.S.I.A. "Fermi"	Reggio Cal.	Gasolio	Si	0	0	0	0	10000	
I.T.I. "Vallauri"	Bagnara	Gasolio		1500	1500	6000	2000	3000	
Lic.Sc.	Bagnara	Gasolio	Si	3500	550	9500	4000	4000	
Lic. Sc.	Cittanova	Gasolio	Si	5500	2000	9000	6500	7000	
Lic. Sc.	Oppido	Gasolio		3000	2000	6500	3000	5000	
I.T.I.	Oppido	Gasolio		3000	3000	6500	5000	5000	
I.T.C.G.	Gioia T.	Gasolio	Si	11000	7550	24000	16000	10000	
Lic. Sc.	Palmi	Gasolio	Si	5000	6000	10000	7500	8000	
I.T.C.	Palmi	Gasolio		12000	8000	20000	13000	10000	

I.T.C.G.	Taurianova	Gasolio	Si	20000	11000	31000	19000	15000	
I.T.C.	Villa S.G.	Gasolio	Si	18000	2500	26000	11900	10000	
I.P.S.I.A. "Fermi"	Villa S.G.	Gasolio	Si	0	0	0	6000	8000	
Lic. Sc.	Bovalino	Gasolio		2000	1000	5000	4000	4000	
I.T.C.	Locri	Gasolio		1000	2000	3000	2300	3000	
Lic. G. "Familiari"	Melito	Gasolio	Si	0	0	6000	8450	10000	
Ist. Prof. Agr. Amb.	Rosarno	Gasolio		0	0	5500	2500	1500	
Lic. Sc.	Rosarno	Gasolio	Si	3000	3500	8500	5000	5000	
Ist. Prof. Agr. Amb.	Taurianova	Gasolio		0	0	6000	2000	5000	
Liceo Classico	Cittanova	Gasolio	Si	0	0	9500	7000	6000	
Ist. D'arte	Cittanova	Gasolio		0	0	5000	4000	6000	
Ist. Prof. Serv. Alb	Polistena	Gasolio		0	0	0	4000	4500	
Ist. Prof. Succursale	Polistena	Gasolio		0	0	0	0	0	
Totale				145900	84000	300300	203500	251500	
I.T.I.	Polistena	Metano	Si	46462	12718	26752	24588	31419	O4110410294000
Ist. Magistrale	Polistena	Metano			362	2087	2423	1949	O4110410181102
Ist. Magistrale	Polistena	Metano			512	2353	2395	1982	O4110410181201
Ist. Magistrale	Polistena	Metano		8227	5486	4845	4125	3753	O4110410014601
Ist. Albelghiero	Polistena	Metano		449	421	473	390	230	O4110410312101
Ist. Alberghiero	Polistena	Metano						1919	O4110410327600
Uff. Pol. del Lavoro	Polistena	Metano		4270	5571	4618	5018	3786	O4110410227701
I.T.A.	Palmi	Metano	Si				699	3435	260885378301
I.T.A.	Palmi	Metano					159	329	260885401401
I.T.A.	Palmi	Metano				4675	21552	12421	260867224701
I.P.S.I.A.	Palmi	Metano			2124	6969	10669	9097	260697328301
Uff. del Lavoro	Locri	Metano		3432	2219	3666	3875	4879	260404779101
Ist. Magistrale	Locri	Metano	Si	8401	5491	9498	11272	5338	260716001301
Lic. Sc.	Locri	Metano		9928	10115	17668	20172	18439	260405415101
Ist. Albelghiero	Locri	Metano		1559	1754	1895	1457	1338	260405152001
I.T.I.	Roccella	Metano	Si	6269	5564	9168	25758	10860	260390353101
I.T.I.	Roccella	Metano				39	11756	14554	260867129301
I.T.I.	Roccella	Metano		29	35	27			260390354902
Lic Artistico	Siderno	Metano	Si	7279	5983	6406	8472	7971	260395709901
I.T.G.	Siderno	Metano		2802	10967	12048	11743	11443	260701066302
I.T.T.	M. Gioiosa J.	Metano	Si	236	1454	6549	6493	6498	260701067101
Lic. Sc.	Gioiosa J.	Metano					1673	1541	260892604501
I.P.C.	Bovalino	Metano	Si			459	5639	7959	260397691703
Uff. del Lavoro	Caulonia	Metano						1062	260525500502
Uff. del Lavoro	Caulonia	Metano						1353	260945828101
Totale				99343	70776	120195	180328	163545	
Ex SCICA	Melito P.S.	G.P.L.- b						1361	
Ex SCICA	Reggio Cal.	G.P.L.- b						1593	
Ex SCICA via Pio XI°	Reggio Cal.	G.P.L.- b						55	
Ist. D'arte	Palmi	G.P.L.				5000	5500	5500	
Lic . Sc. "E. Fermi"	S. Eufemia	G.P.L.				2820	2800	5600	
Totale						7820	8300	14109	

Tab. 9.1. Consumi Amministrazione Provinciale per riscaldamento locali 1996 -2000

CONSUMI ENERGIA ELETTRICA EDIFICI DI PERTINENZA AMM. PROV.LE										
Edificio	Localita'	Indirizzo	N° Utenza	N° Matr.	Pot.	Cons.	Periodo	Note	Mesi	Cons.Mens.
					Imp KW	KW/h	Rilevato			
Liceo Sc.	Bagnara	V. Adone N°1	80510-008-04110	8258	13	2548	95/99		48	53,0833333
Liceo Sc.	Bagnara	V. Denaro	80510-294-08154	5253	11	42902	95/99		48	893,791667
Iti	Bagnara	V. Giovanni XXIII	80510-425-06110	8431	15	1046	95/99		48	21,7916667
Ist Tec.	Bagnara	V. Nastari	80510-562-02250	2896	8	11620	01-97/07-99		19	611,578947
It Geometri	Bova M.	V. Naz. N°77	80225-255-62163	6703	15	17400	96/99		36	483,333333
It Geometri	Bova M.	V. Naz. N°188	80225-255-72160	7372	10	11640	95/99		48	242,5
Ite	Bova M.	V. Naz. N°7	80225-255-72161	6821	6	150	95/99		48	3,125
It. Geometri	Bova M.	V. Nazionale	80225-255-06180	3710	10	10000	95/99		48	208,333333
Lic. Scen.	Bova M.	V. Vescovado 6/B	80225-507-02010	8561	18	28210	99/03-2000		15	1880,66667
Ist. Profess.	Bovalino	V. Sicilia	80122-032-03120	729	15	35500	02-97/02-00		36	986,111111
Lic. Sc.	Bovalino	V. F.S. Alessio	80122-358-03180	6094	15	30100	03-96/03-00		48	627,083333
Tec. Comm.	Brancal.	V. Zelante	80167-527-02010	9912	30	25200	02-99/03-00		13	1938,46154
Amm. Prov.	Caulonia	V. Marina	80907-409-04169	3682	35	900	99/00	Pot. Ecc.	12	75
Amm. Prov.	Caulonia	V. Marina N°2	80907-409-04148	4434	6			Non Ril.		
Ita	Caulonia	Strada I° Marina	80907-564-02120	4433	12	9739	10-95/10-99		48	202,895833
Lic. Sc.	Cittanova	V. Alessio N°54	80840-017-12430	9692	20	4928	07-99/03-00		8	616
Lic. Classico	Cittanova	V. S. Rocco	80840-798-28155	3893	12	11670	98/99		12	972,5
Lic. Classico	Cittanova	V. S. Rocco	80840-798-28160	2725	11	1782	95/99		48	37,125
Lic. Classico	Cittanova	V. S. Rocco	80840-798-28140	4030	15	60000	95/99		48	1250
Lic. Sc.	Cittanova	V. Colucci	80840-233-02160	4728	15	0		No Cons.		
Ist. Prof. Comm.	Condofuri	Trav. Peripoli	80207-078-01228	3658	11	9000	07-96/09-99		38	236,842105
It	Gioia Tauro	V. Signore	80607-791-06148	3756	30	14500	99/00		12	1208,33333
Amm. Prov.	Gioia Tauro	V. Monacelli	80607-465-28150	202	11	1569	01-97/11-99		23	68,2173913
Ist Comm.	Gioia Tauro	V. Galilei	80607-298-02215	8157	30	80000	99/00		12	6666,66667
Ite	Gioia Tauro	V. NAZ. 18 N°220	80607-503-42448	5270	15	7830	06-97/11-98		17	460,588235
Itt	Gioiosa J.	V. Gramsci	80967-305-02125	1099	80	57800	99/00		12	4816,66667
Lic. Sc.	Gioiosa J.	C. Da Rubina	80961-816-02134	2772	15	32700	95/99		48	681,25
Ist Tec.	Laureana	V. Amendola 13	80634-021-08200	3826	16	6600	06-99/02-00		8	825
Lic. Sc.	Locri	V. Trento	80716-909-12130	4155	30	3525	99/00		12	293,75
Lic. Sc.	Locri	V. Tevere	80716-885-04167	7714	13	22800	93/97		48	475
Ist. Arte	Locri	V. Parallelo Ii 21	80716-915-06150	5363	30	2475	99/00 4 mesi		4	618,75
Ist. Arte	Locri	V. Parallelo Ii 5	80716-915-06210	9185	30	10900	99/00 8 mesi	Pot. Ecc.	8	1362,5
Ist. Arte	Locri	V. Parallelo Ii 8	80716-915-04120	1657	1,5			Non Ril.		
Ist. Arte	Locri	V. Roma 8	80716-754-46206	5136	6			Non Ril.		
Ist. Arte	Locri	V. Roma	80716-754-46210	3810	15			Non Ril.		
Ist. Magistrale	Locri	V. Matteotti	80716-497-42110		30	3500	I° bim. 00		6	583,333333
Ist. Mag. Palest.	Locri	V. Matteotti	80716-497-42112	3486	20	517	I° bim. 00	Pot. Ecc.	6	86,1666667
Lic. Classico	Locri	V. Colombo	80716-270-08140	2070	30	31120	99/00		12	2593,33333
Ist. Alberghiero	Locri	V. Tevere 4	80716-885-04140	4403	10	48000	12-99/03-00		3	16000
Ipsia	Locri	Trav I° Foggia	80716-344-02140	3041	30	15000	02-00/11-00		9	1666,66667
Lic. Sc. Zaleuco	Locri	V. Veneto	80716-936-16210	1830	25	20900	08-89/03-00		127	164,566929
Amm. Prov. Uff.	Locri	V. Matteotti	80716-497-88186	9190	25	5000	99/00	Pot. Ecc.	12	416,666667
Ite	Melito	Tr. Giordano 18	80237-096-02015	1838	20	5700	04-99/02-00		10	570
Uff. Lavoro	Melito	Tr. Pansera 16	80237-151-08110	5936	3	2573	06-99/01-00		7	367,571429
Ipaa	Melito	V. Sulfaro	80237-206-14110	9357	6	1693	12-98/06-99		7	241,857143
Scuola Agraria	Melito	V. Sbarre 42	80237-631-14113	1684	10	9000	02-96/03-00		13	692,307692
Ite	Melito	V. Sbarre 42	80237-631-04128	7443	30	8300	99/00 8 mesi		8	1037,5

Lic. Class. Illum.	Melito	Viale Liberta'	80237-707-01169	148	15	12000	98/99		12	1000
Lic. Class.	Melito	Viale Liberta'	80237-707-01167	17	30	14200	99/00 8 mesi		8	1775
Casa Riposo	Melito	V. Stadio	80237-211-10010	7566	20	100	I° bim. 00		6	16,6666667
I.T.C.	Monasterace	V. Lungomare	80937-408-06162	4753	25	6087	06-99/02-00		14	434,785714
Lic. Sc.	Palmi	Piazzale Trodio	80528-912-03450	3969	6	7500	11-99/03-00		4	1875
Acc. Arte Dramm.	Palmi	V. Giovanni XXIII	80531-178-07210	4121	10	7130	12-97/01-00		25	285,2
Ist. Arte	Palmi	V. S. Giorgio	80531-601-10260	5855	120	24000	12-99/03-00	Dim. Pot.	4	6000
Palestra	Palmi	V. Vivaldi	80531-952-02147	6141	30	12600	04-99/02-00		10	1260
Lic. Ginnasio	Palmi	V. Nazario Sauro	80531-262-07250	5428	8	20000	97/00		36	555,555556
Lic. Ginnasio	Palmi	P.Za Martiri D'Ung.	80531-219-04115	6199	18	31000	99/00		12	2583,33333
Lic. Ginnasio	Palmi	V. Nazario Sauro	80531-262-07252	465	3	0		Non Util.		
Ipsia	Palmi	V. Pille	80528-337-03150	1739	35	38200	99/00		12	3183,33333
Ita	Palmi	C.Da Colonia Agr.	80528-088-01180	9795	40	75320	01-00/11-00		11	6847,27273
Ist. Magistrale	Palmi	V. S. Maria	80531-611-02105	1872	37	52720	04-99/04-00	Aum. Pot.	12	4393,33333
Ite	Palmi	V. Bruno Buozzi	80531-041-22462	482	15	53000	99	Aum. Pot.	12	4416,66667
I.P.S.S.	Polistena	V.Vesc. Monalito	80843-475-05300	2392	30	10370	05-00/11-00	Pot.Ecc.	6	1728,33333
Amm.Prov	Polistena	V.Dello Sport	80843-188-03175	7363	150	58000	98/99	Pot. Ecc.	12	4833,33333
Ass.Ben.	R.C.	V.Possidonia 207d	80070-417-08218	6747	15	41192	01-96/01-00		12	3432,66667
Amm.Prov.Le	R.C.	V. Tripepi 149	80070-436-16110	7784	10		Nuovo			
Amm. Prov.Le	R.C.	V. Tripepi 141	80070-436-16149	301	6	4640	04-98/05-99		13	356,923077
Li.Sc. Volta	R.C.	V. Trabocchetto 9	80070-221-07138	8553	20	10000	11-99/10-00		11	909,090909
I.T.C.	R.C.	V. Pio Xi 337	80073-720-02030	9742	35	88906	02-00/11-00		9	9878,44444
Ist.Tec. Feri	R.C.	V.Reggio Campi 109	80070-127-02020	508	50	12800	11-99/03-00		4	3200
I.T.I. Vallauri	R.C.	V.S. Anna	80070-167-02109	4523	140	51400	03-99/03-00	Dim. Pot.	12	4283,33333
Lic.Sce. Volta	R.C.	V. S.Prospiero 7	80070-195-02020	4713	30	8478	07-99/03-00		8	1059,75
Ist. Tec.	R.C.	V.Trabocchetto38	80070-221-04250	494	60	23200	11-99/03-00		4	5800
Ist. Tec.	R.C.	V. Villini Svizzeri	80070-237-02008	2012	30	2300	07-99/03-00		8	287,5
Amm. Prov.Le	R.C.	V.Fata Morgana	80070-349-02126	8017	15	12400	06-98/03-99		9	1377,77778
Ist.Com. Piria	R.C.	V. V. Emanuele	80070-471-10252	4604	50	19220	12-99/03-00		4	4805
Ist. Righi	R.C.	Vico Vitetta 26	80073-543-14114	3336	15	12526	09-96/06-99		36	347,944444
Uff.Lavoro	R.C.	Via Pio Xi 178	80073-720-42248	4933	6	142	01-90/03-90		2	71
Ist. Righi	R.C.	Via Diram. Pio Xi	80073-755-24120	119	14	17300	06-96/06-99	Da Verif.	36	480,555556
I.T.I. Panella	R.C.	Via E. Cuzzocrea	80070-305-02105	2085	81	84000	98/99		12	7000
Uff. Tec.	R.C.	V.Aschenez 237	80070-575-02005	2708	140	194000	99/00		12	16166,6667
Lic. Scen.	R.C.	V.Piave		6530	4	0		Non Util.		
Lic.Scen.	R.C.	V. Piave		5102	4	0		Non Util.		
Lic.Scen.	R.C.	V.Piave		7628	4	84	99/00		12	7
Lic. Scen.	R.C.	V.Piave 11		2973	4	0		Non Util.		
I.T.C."Da Empoli"	R.C.	V. Florio	80067-345-18030	5136	10	35	99/00 4 mesi		12	2,91666667
I.T.C."Da Empoli"	R.C.	V. Florio	80067-345-18020	3229	19	13000	99/00 4 mesi		12	1083,33333
Amm. Prov.Le	R.C.	V.Possidonea 6	80070-417-08112	3471	25	49600	07-99/03-00		8	6200
Lic. Scen.	Roccella	V. Giardini	80973-344-04222	6869	6					
I.T.I.	Roccella	V. Cappelleri	80973-124-10116	1843	28	0		No Cons.		
I.T.I.	Roccella	V.Cappelleri 32	80973-124-08310	3662	4,5	0		No Cons.		
I.T.I.S.	Roccella	V. Giardini	80973-344-04225	5013	110	42800	99/00	Pot. Ecc.	12	3566,66667
Lic. Scen.	Roccella	V. Cappelleri	80973-124-10223	9226	20	10000	99/00		12	833,333333
I.T.I.	Roccella	V. Cappelleri 32	80973-124-10118	5507	5	119	95/99		48	2,47916667
Lic. Scen.	Rosarno	V. Mattia Preti	80655-454-01150	997	3	0		Fermo 96		
Lic. Scent.	Rosarno	V.Mattia Preti	80655-454-01140	9188	20	6430	99/00		12	535,833333
Lic.Scen.	Rosarno	V. Mattia Preti	80655-454-01160	5338	5	574	96/00		48	11,9583333
Lic.Scen.	S. Eufemia	C/Da Arenaz	80657-031-02178	3564	15	22470	06-96/06-99		36	624,166667
I.T.C. Marconi	Siderno	V.Battisti 98	80728-040-08125	4787	60	21700	99/00		12	1808,33333

Ist. Prof.	Siderno	V. Mazzini 2	80728-441-20110	3365	35	32000	99/03-00		3	10666,6667
Ist. Prof.	Siderno	V. Mazzini 2		2757	3	0		N Cons.		
I.T. Geometri	Siderno	V. Turati	80728-937-04115	502	25	9707	03-99/11-99		8	1213,375
I.P.S.I.A.	Siderno	V. Zara	80728-988-04170	8640	10	9300	03-96/03-00		48	193,75
Ist. Tec.	Siderno	Cso Garibaldi	80728-283-50130	979	65	19000	Anno 99		12	1583,33333
I.T.C. Marconi	Siderno	V. Battisti	80728-040-10114	8927	30	9600	99/03-00		3	3200
I.T.	Taurianova	V. F.S. Alessio	80837-015-05300	2620	43	39200	06-99/11-99	Dim. Pot.	5	7840
Ist. Commerciale	Villa S.G.	V. De Gasperi	80349-131-03001	735	85	105600	11-98/11-99		12	8800
Amm. Prov. Le	Villa S.G.	V. Marconi	80349-346-02005	6618	60	38800	03-99/03-00		12	3233,33333

Tab. 9.2. Consumi di energia elettrica Amministrazione Provinciale 1996 -2000

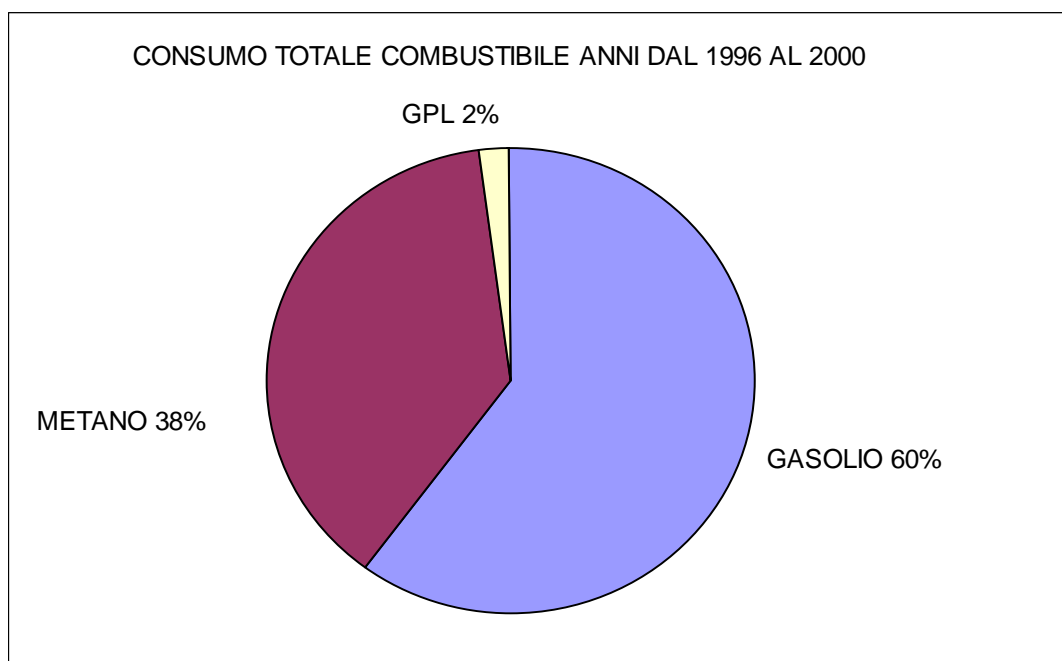


Fig. 9.1 suddivisione vettoriale delle fonti di riscaldamento

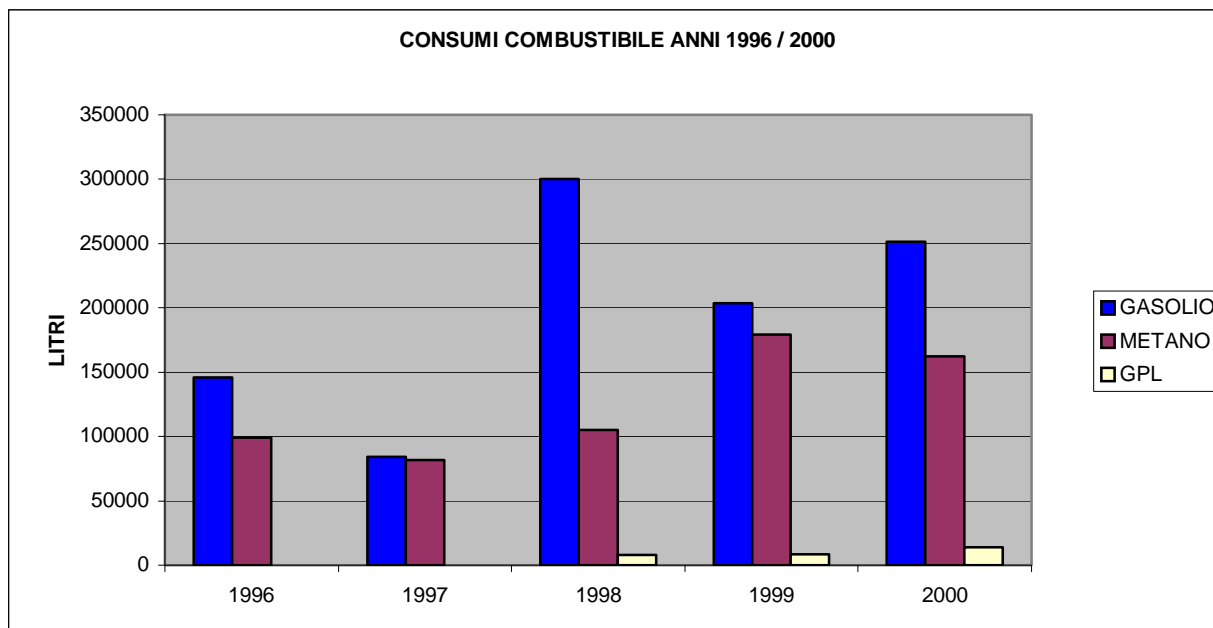


Fig. 9.2 Andamento dei consumi dei vettori per riscaldamento tra li 1996 e il 2000

Oltre il 60 % degli edifici, risulta riscaldata a gasolio, il 38 % usa il metano, mentre poco più del 2 % usa il gpl come fonte energetica per scopi termici . I grafici precedenti evidenziano le percentuali di utilizzo dei combustibili e le variazioni negli anni interessati all'indagine.

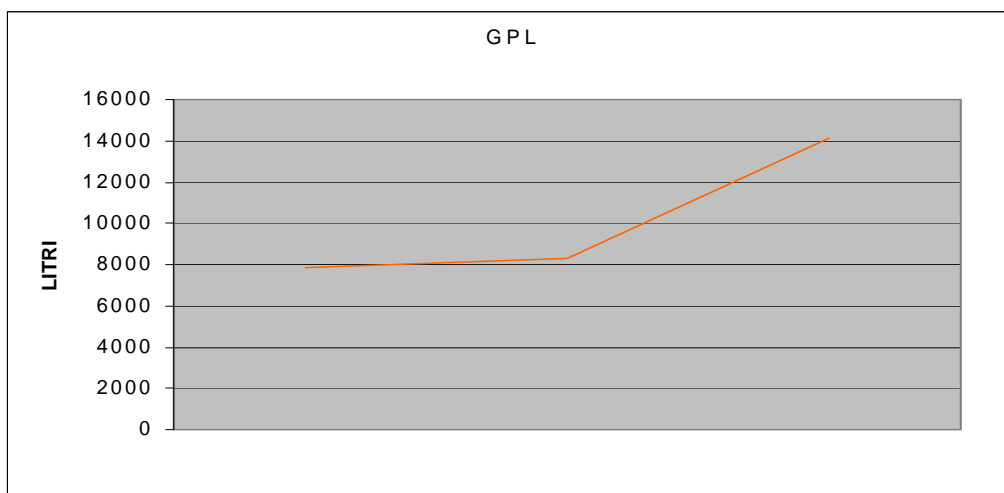


Fig. 9.3 Andamento dei consumi del gas propano liquido

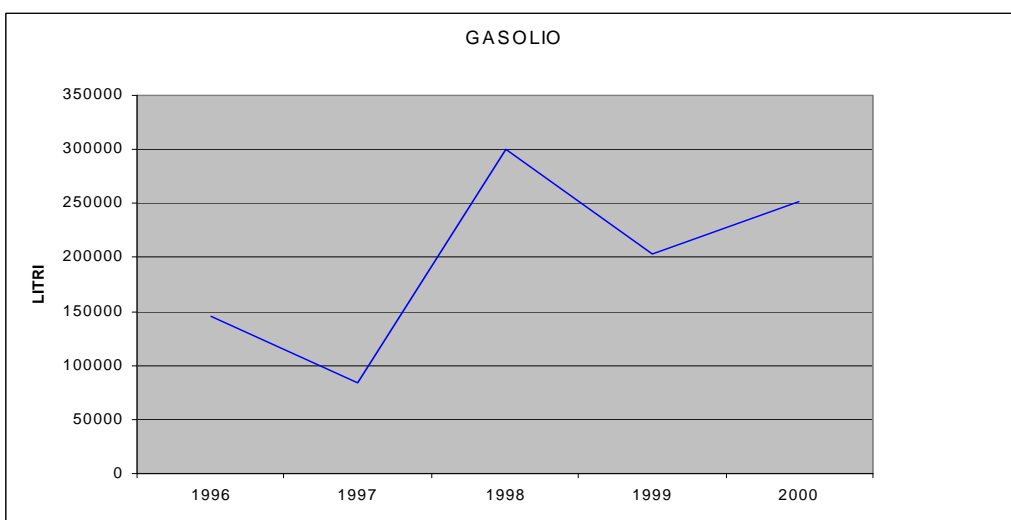


Fig. 9.4 Andamento dei consumi di metano

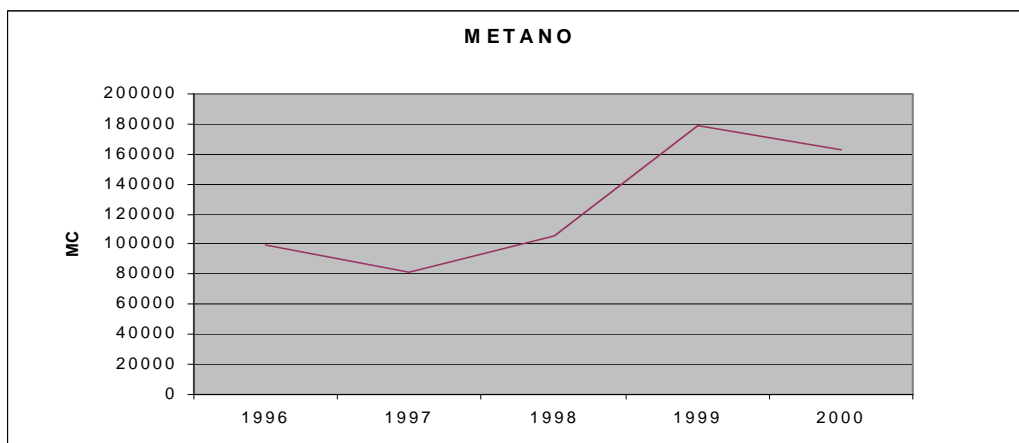


Fig. 9.5. Andamento dei consumi di gasolio

9.3. Azione per indirizzare e razionalizzare i consumi

La linea di intervento prevede la trasformazione graduale degli impianti termici alimentati a gasolio e gpl a metano (nelle zone già servite dalle linee di distribuzione).

Tale intervento permetterà di ridurre drasticamente le emissioni di sostanze dannose nell'atmosfera. Negli edifici soggetti a completa ristrutturazione si provvederà alla installazione di pompe di calore, mentre si prevederà l'integrazione dell'impianto con collettori solari negli edifici scolastici dotati di palestra, quindi bisognosi di una quantità considerevole di acqua calda sanitaria.

Ovviamente la valutazione dei possibili interventi richiede una conoscenza più approfondita delle caratteristiche geografiche, geometriche e termo-fisiche dei singoli edifici. In prima approssimazione, comunque, vale la pena porre maggiore attenzione sugli edifici che presentano consumi specifici maggiori rispetto alla media.

Dalle analisi fatte si evince che tutti gli edifici sopra elencati rispettano i requisiti richiesti dalla legge n. 10 del 1991, che prevede la limitazione del fabbisogno termico in relazione alla destinazione d'uso, alla zona climatica, alla geometria dell'edificio e alle tipologie costruttive.

Uno studio rivolto a ottimizzare i consumi termici degli edifici pubblici dovrebbe partire da quegli edifici con consumo specifico maggiore rispetto alla media generale. Ovviamente il valore di energia consumata per unità di volume è fortemente influenzato dalle condizioni dell'isolamento termico della struttura, degli infissi, nonché dalla destinazione d'uso.

In alcuni casi la richiesta di energia termica deve soddisfare il fabbisogno del riscaldamento e di acqua calda sanitaria.

Per completare gli interventi di risparmio sul patrimonio edilizio provinciale andrebbero monitorati anche i consumi elettrici (relativi principalmente alla utilizzazione delle pompe di calore), effettuando tutti quegli interventi atti a ottimizzare il consumo e a ridurre gli sprechi (rifasamento, equilibrio dei carichi). Da un primo monitoraggio sono stati rilevate nella colonna note della Tab. 9.2 attribuzione di potenza eccessiva e il non utilizzo di utenze di energia elettrica. Una revisione dei contratti stipulati con l'ENEL porterebbe sicuramente ad un risparmio di energia e di spese da sostenere per le erogazioni necessarie.

Essenziale, a nostro parere, è creare all'interno dell'Ente la figura dell'Energy Manager, per il controllo e la razionalizzazione delle fonti di approvvigionamento, per orientare la politica dei trasporti e di sviluppo delle fonti rinnovabili.

In ogni caso la procedura migliore dovrebbe consistere in un dettagliato esame energetico per ogni singolo edificio, in grado di evidenziare i possibili interventi finalizzati al risparmio termico ed elettrico, i tempi di ritorno degli investimenti e la riduzione dell'impatto ambientale in termini di emissioni evitate di gas serra.

10. AZIONI PROPOSTE PER IL RISPARMIO DEI CONSUMI NEGLI USI FINALI ELETTRICI

“per una produzione ed un impiego più puliti ed efficienti dell'energia”

10.1 Introduzione

La politica energetica, che mira a garantire la sicurezza degli approvvigionamenti (in particolare mediante l'incentivazione ed un migliore uso delle tecnologie e delle risorse interne e la diversificazione delle fonti utilizzabili), si trova oggi a dover affrontare un altro imperativo, la compatibilità tra energia e protezione dell'ambiente (aumento dell'inquinamento; gas responsabili dell'effetto serra, ecc).

L'obiettivo delle attività comunitarie consiste nello sviluppare e nel dimostrare la validità di tecnologie efficienti, più pulite e più sicure, all'insegna della compatibilità tra l'impiego dell'energia, l'equilibrio della biosfera e lo sviluppo economico nelle sue varie componenti (competitività, coesione economica e sociale). Per quanto riguarda la dimostrazione e la diffusione, l'impegno sarà concentrato sui settori dell'impiego razionale dell'energia, delle energie rinnovabili, e della combustione pulita. Nel settore industriale, le azioni di sviluppo e di dimostrazione riguarderanno le tecnologie che riducono notevolmente il consumo di energia. Nell'edilizia e nel settore terziario, le azioni devono riguardare essenzialmente lo sviluppo, la sperimentazione e la preparazione di più efficaci tecnologie per il mercato, le alternative ai sistemi a forte consumo di energia e l'adeguamento del comportamento dei consumatori ad una utilizzazione più razionale dell'energia.

Il secondo orientamento, mira a contribuire, tramite un'impostazione coerente ed integrata, alla ricerca, allo sviluppo e all'impiego delle energie rinnovabili ovvero delle risorse interne pulite, al fine di garantire una migliore integrazione del sistema energetico con l'ambiente e una maggiore sicurezza di approvvigionamento. Per proseguire e accelerare le attività in corso, sarà posto l'accento su ricerca, sviluppo e dimostrazione delle tecnologie più promettenti: energia solare fotovoltaica; tecnologie solari di riscaldamento, climatizzazione e illuminazione naturale per le abitazioni; energia eolica; biomassa.

Il terzo orientamento, infine, riguarderà la produzione e la trasformazione dell'energia limitando la produzione di sostanze nocive nella combustione con dispositivi di conversione più puliti e a rendimento elevato.

10.2 Azioni di risparmio negli usi finali elettrici

Occorre premettere che parlare di risparmio energetico negli usi finali elettrici non riguarda solo gli utenti finali, ma la stessa gestione del vettore elettricità da parte dell'azienda elettrica. Questo si traduce in due possibili linee d'azione da parte dell'azienda elettrica che implica la ridefinizione del mercato dell'energia elettrica e il ruolo di “azienda elettrica” come produttore e gestore dei carichi:

- 1) interventi diretti al risparmio dell'utenza;
- 2) interventi di gestione dei carichi sulla rete.

Il risparmio e la “telegestione dei carichi” trova un interlocutore interessato nell'Amministrazione Provinciale, relativamente alla gestione energetica necessaria al proprio patrimonio edilizio. Altresì può diventare utile nella gestione efficiente di ampie strutture del terziario, quali gli ipermercati (integrato alla telegestione dei carichi di riscaldamento e raffrescamento degli stessi edifici). L'esposizione dei risultati dell'analisi condotta sugli usi finali elettrici della provincia di Reggio Calabria, consente di valutare i possibili interventi di risparmio energetico (gestione della domanda).

I settori di utilizzo trattati sono:

- residenziale;
- terziario;

- illuminazione pubblica;
- industria
- approvvigionamento idrico.

10.2.1 Settore residenziale

I consumi elettrici del settore residenziale costituiscono il **13,65** % circa dei consumi totali del territorio della provincia (*Forum Regionale “ Energia - ambiente - Sviluppo “ - Catanzaro 05-06-1990 - Intervento del dipartimento energia dell'Università di Reggio Calabria “ in Italia il 33% dei consumi energetici viene assorbito dal settore residenziale . Tenendo conto che negli Stati Uniti tale quota, sebbene il consumo procapite di energia sia tre volte superiore, ammonta al 34,7 %, si deduce che in Italia c'è una cattiva utilizzazione dell'energia, almeno nel campo specifico residenziale*). La suddivisione dei consumi elettrici nel settore residenziale per usi finali è stata condotta per la voce **Usi domestici-Abitazioni Private-Utenti residenti**.

Tale voce rappresenta la quota più rilevante dei consumi del settore domestico (89%), mentre la restante quota riguarda gli utenti non residenti ed i Servizi Generali degli edifici residenziali (illuminazione delle scale e parti comuni, ascensori, pompe per gli impianti centralizzati di riscaldamento, ecc.).

a- Grandi elettrodomestici

Le possibilità di risparmio energetico sono consistenti, in quanto esistono già sul mercato prodotti ad alta efficienza. Uno degli strumenti messi a disposizione dell'utenza per scegliere in modo consapevole i prodotti ad alta efficienza è l'etichetta energetica. Il criterio per definire la classe di efficienza energetica del prodotto è basato sull'indice “I” di efficienza energetica, definito come rapporto tra il consumo annuo effettivo dell'apparecchio e un consumo standard.

Possiamo immaginare due gradi di intervento per stimolare con diversa intensità la sostituzione degli elettrodomestici con modelli ad alta efficienza energetica.

- Il primo grado di intervento corrisponde all'adozione di politiche capaci di incoraggiare l'acquisto dei prodotti più efficienti già oggi disponibili (di classe C, B ed A).
- Il secondo grado di intervento può puntare alla sostituzione dei vecchi frigoriferi ed alla penetrazione dei nuovi prodotti più efficienti, in particolare degli elettrodomestici di classe A, che possono essere anche più efficienti di quelli già oggi in commercio. La Provincia in accordo con i Comuni può stringere accordi volontari e di programma con i produttori e i rivenditori per la fornitura di un adeguato stock di prodotti di classe A da promuovere con una specifica campagna pubblicitaria.

b - Illuminazione ad alta efficienza

Le possibilità di interventi di risparmio energetico nell'illuminazione domestica sono considerevoli, in quanto è molto diffusa l'illuminazione ad incandescenza standard e da diversi anni anche quella alogena. Peraltro il risparmio nell'illuminazione domestica rappresenta un argomento assai interessante per la riduzione del picco serale (tra le 18.00 e le 22.00) della curva di carico elettrico invernale. Un consistente potenziale di risparmio è attivabile grazie alla sostituzione delle sorgenti incandescenti con lampade fluorescenti compatte ad alimentazione elettronica.

c - Apparecchiature elettroniche

I consumi dovuti alle apparecchiature elettroniche, contrariamente a quanto ci si può attendere, sono consistenti anche negli usi residenziali. Come risulta dallo studio condotto per la UE sulle perdite in standby¹¹ per televisori e videoregistratori, si tratta di consumi per lo più nascosti, a cui non si bada

¹¹ Standby = arresto apparente

perché le potenze assorbite non sono alte, ma che sono molto prolungati nel tempo, in quanto avvengono quando l'apparecchio è ritenuto dal senso comune essere "spento".

d - Produzione di acqua calda sanitaria (ACS)

Anche in questo caso c'è la possibilità di passare a tecnologie più efficienti (apparecchiature con buon isolamento termico), nonché di attivare campagne di informazione sulla possibilità di ridurre i consumi grazie ad una gestione corretta delle accensioni e spegnimenti dell'apparecchio (per arrivare preferibilmente all'utilizzo di un timer), visto che è senso comune ritenere che mantenere acceso lo scaldabagno tutto il giorno faccia spendere di meno.

Tuttavia le soluzioni che risultano più efficaci in termini di riduzione dei consumi e delle emissioni sono quelle di sostituzione dello scaldabagno elettrico con uno scaldabagno a gas o uno alimentato da pannelli solari.

e - Condizionamento estivo

Consideriamo in questa sede anche questo uso finale in quanto esso è ritenuto uno di quelli più a rischio di forte crescita. Un primo passo che andrebbe fatto, quindi, a seguito di questo Piano d'Azione è di verificare quella che sembra essere una forte crescita del mercato sul territorio provinciale reggino. In conseguenza andranno promosse iniziative a favore di una visione integrata dei sistemi di condizionamento (sistemi passivi, dispositivi ad alta efficienza, condizionamento ad assorbimento o combinato con il teleriscaldamento).

f - Architettura bioclimatica

Possiamo definire "**architettura bioclimatica**" *quel tipo di architettura che ottimizza le relazioni energetiche con l'ambiente naturale circostante mediante il suo disegno architettonico*. La parola "bioclimatica" vuole mettere in relazione l'uomo, "bios", come utente dell'architettura davanti all'ambiente esterno, il "clima", essendo l'architettura un risultato della interazioni fra entrambi.

L'architettura bioclimatica è quella che sfrutta le brezze estive per raffrescare e ventilare gli ambienti interni, quella che si apre al sole in inverno e si chiude in estate. In questa architettura le superfici vetrate si orientano verso sud e si schermano durante la notte per evitare le fughe di calore. La forma dell'edificio e le sue aperture si adeguano in modo da difendersi dal freddo e dai venti invernali. L'edificio si adatta alle caratteristiche dell'ambiente circostante (vegetazione, rilievi, edifici esistenti, ecc.) per ottenere il maggior vantaggio dal punto di vista termico e luminoso, e sfrutta lo stesso "intorno" per migliorare le proprie condizioni di comfort.

E' sufficiente un veloce sguardo alle strategie architettoniche popolari applicate nel passato per renderci conto che i principi bioclimatici non sono affatto nuovi. Infatti, davanti alla scarsità di risorse energetiche e alla limitazione tecnologica, l'unico modo in cui l'uomo poteva proteggersi dalle condizioni climatiche avverse era attraverso l'architettura stessa. Ma purtroppo, dopo la scoperta dell'energia elettrica, tutti questi principi sono andati perduti.

Per citare solo alcuni esempi italiani antichi: nella Villa di Adriano a Tivoli, i cortili e le stanze venivano orientati a seconda delle diverse esigenze termiche estive e invernali, nelle ville di Costozza in Veneto, costruite a partire del 1550, un interessantissimo sistema di raffrescamento sfrutta l'aria fredda proveniente da grandi cavità sotterranei ("covoli") situate all'interno delle colline in cui sorgono le Ville; il noto "trullo pugliese" sfrutta la capacità termica dei materiali dell'involucro edilizio per mantenere quasi costante la temperatura interna.

Oggi i problemi, legati soprattutto all'inquinamento ambientale e alla razionalizzazione e diminuzione dei consumi energetici, ci costringono a ripensare il modo in cui usiamo le risorse energetiche. Basta pensare che attualmente il 22% delle emissioni di CO₂ della Unione Europea è legato al settore edilizio; inferiore è la produzione di emissioni dell'intero settore industriale. Dobbiamo quindi affrontare la situazione sotto un'ottica diversa, cercando di offrire buoni livelli di

comfort ambientale ma allo stesso tempo minimizzando l'uso delle risorse energetiche inquinanti e aumentando l'uso di fonti energetiche rinnovabili pulite, come l'energia solare.

Condotti d'aria sotterranei per climatizzare l'aria, superfici vetrate o serre rivolte a sud per intrappolare il calore in inverno, materiali trasparenti innovativi per "selezionare" la radiazione solare ed aumentare l'uso dell'illuminazione naturale negli ambienti interni, camini solari per aumentare la ventilazione naturale, uso di pannelli fotovoltaici per produrre elettricità ed uso di pannelli solari per produrre l'acqua calda, sono solo alcune delle strategie progettuali che possono essere applicate per diminuire i nostri consumi energetici, ma soprattutto migliorare la nostra qualità di vita.

Ecco alcuni esempi significativi di architettura bioclimatica contemporanea: il padiglione inglese della Expo '92 di Siviglia, in Spagna, progettato dall'architetto Sir Nicholas Grimshaw dove ogni facciata è stata studiata a seconda dell'orientamento: elementi di ombreggiamento a strati a sud, superfici bagnate dall'acqua per rinfrescare l'ambiente circostante ad est, elementi fotovoltaici per la produzione di energia elettrica sono solo alcune delle strategie utilizzate in questo curioso edificio. Un altro esempio, un edificio per uffici a Lubeck, in Germania, progettato dagli architetti tedeschi Behnish & Behnish, dove una grande serra come hall d'ingresso riscalda gli uffici in inverno mentre in estate viene rinfrescata da una accurata ventilazione naturale, che conta tra l'altro anche con una originalissima "fontana di aria fredda" che espelle l'aria proveniente dal sottosuolo e che aumenta la sua efficacia tramite un alto camino solare che ha anche il compito di mantenere sotto pressione la hall. Infissi non più in alluminio (fonte esauribile e di lavorazione energivora) e fissi, bensì in legno (materiale totalmente rinnovabile e di più semplice ed economica lavorazione) e apribili per permettere all'utente di regolare il proprio microclima interno senza consumare energia per gli impianti di climatizzazione. Ci sono anche gli insediamenti bioclimatici, spesso chiamati *eco-villaggi*, e cioè, interi quartieri che vengono progettati in modo da assicurare il comfort non solo all'interno degli edifici, ma anche all'interno dell'intero quartiere; al riguardo si realizzano studi accurati delle ombre portate dagli stessi edifici e dai venti invernali e brezze estive, sfruttando la vegetazione come elemento moderatore del microclima e dei rumori ed anche per il miglioramento della qualità dell'aria e, quindi, una maggiore qualità ambientale urbana.

10.2.2 Settore terziario

Il settore terziario rappresenta il **7,54** % dei consumi elettrici del territorio provinciale. La ripartizione per usi finali dei consumi elettrici nel settore terziario non è immediata. I motivi riguardano l'assenza di estese analisi statistiche, a livello nazionale o locale, sulla diffusione delle apparecchiature per gli utenti di questo settore, oltre che la varietà di comportamenti e di esigenze del settore stesso (*suddiviso in base alle classi merceologiche: Commercio, Alberghi e ristoranti, Credito ed assicurazioni, Pubblica Amministrazione, Altri Servizi vendibili, Trasporti e Telecomunicazioni*).

L'attenzione si indirizza in particolare su tali settori al fine di verificare l'adozione di nuove tecnologie ed individuare possibilità di risparmio. Un intervento della Provincia e dei Comuni (anche sui propri patrimoni), di concerto con le aziende elettriche e con le utenze del terziario più importanti ai fini dei consumi (ipermercati, banche, ecc.) si prospetta come la soluzione più razionale.

Dall'esperienza acquisita si osserva che le azioni di risparmio di maggior efficacia derivano dall'effetto combinato di interventi sul termico e sull'elettrico, con possibilità di recupero dei capitali per alcuni interventi, dai risparmi che derivano da altri interventi di minor costo iniziale ed economicamente redditizi. Il censimento di impianti ed apparecchi elettrici in un edificio risulta l'elemento preliminare a una qualunque attivazione di interventi di rinnovo o retrofit degli impianti stessi al fine di incrementare l'efficienza energetica dell'edificio.

a- Illuminazione

Tendenzialmente gli impianti di illuminazione installati per le utenze del terziario non soddisfano i principi di efficienza energetica (per ragioni di vetustà dell'impianto, di sovradimensionamento o di comportamenti disattenti degli utenti).

L'efficienza nell'illuminazione può essere migliorata grazie a:

- 1- un incremento dell'efficienza luminosa delle sorgenti (includendo i sistemi di alimentazione della lampada) e dell'efficienza ottica degli apparecchi illuminanti.
- 2- una riprogettazione dell'intero sistema di illuminazione, considerando la possibilità di sfruttamento dell'illuminazione naturale, le esigenze di comfort dell'utente, la possibilità di utilizzo di sistemi di controllo (automatici o meno) per regolare l'intensità di luce emessa dalle sorgenti in base all'eventuale presenza delle persone nei locali.

b - Condizionamento estivo

Interventi radicali di risparmio elettrico nel condizionamento estivo riguardano la sostituzione di impianti frigoriferi ad alimentazione elettrica con impianti ad assorbimento (funzionanti a gas).

Da considerare i risparmi legati o a un ridimensionamento degli impianti o ad interventi sui carichi interni e sull'involucro degli edifici, il cui effetto sarà di ridurre contemporaneamente le esigenze di raffrescamento, del tipo:

- 1 - riprogettazione degli impianti, evitando sovradimensionamenti e installando pompe di calore;
- 2 - raffrescamento passivo (aumento dell'albedo o dell'ombreggiamento dell'edificio);
- 3 - isolamento dei muri esterni e del tetto dell'edificio;
- 4 - serramenti a taglio termico, doppi vetri, vetri selettivi;
- 5 - riduzione dei carichi termici interni (illuminazione e apparecchiature a basso consumo).

c - Office equipment¹²

Gli inconvenienti prodotti dall'assenza di informazione corretta non sono trascurabili.

Molti impianti di ventilazione e condizionamento per grandi uffici sono stati realizzati sui valori nominali di potenza assorbita dagli apparecchi col risultato di sovradimensionare in partenza l'impianto. Un ufficio energeticamente efficiente richiede:

- a) educazione dell'utente nel porre attenzione alle modalità d'uso degli apparecchi;
- b) apparecchiature a basso consumo e con gestione automatica dei consumi (Automatic Power Management¹³).

Buona parte dei consumi degli apparecchi elettronici per ufficio non sono dovuti all'intensità d'uso, ma al fatto che essi vengono tenuti comunque in funzione anche quando non vengono realmente adoperati.

d - Sistemi di refrigerazione

I consumi imputabili ai sistemi di refrigerazione/conservazione di cibi freschi/surgelati (supermercati, bar, ristoranti, ecc.) per la vendita al pubblico si attestano sul 22,78 % dei consumi elettrici totali del terziario in provincia. Gli sprechi sono dovuti al cattivo uso dell'apparecchio e all'inefficiente isolamento oltre che alla scarsa efficienza del ciclo frigorifero dell'impianto. Essendo apparecchi ove gli alimenti sono esposti al pubblico, parte delle perdite è inevitabile, tuttavia esistono semplici criteri da seguire o configurazioni da realizzare che consentono forti risparmi.

Una proposta di azione è possibile estrapolarla dagli studi condotti in Svizzera dai quali è emerso che il potenziale di risparmio nelle installazioni frigorifere d'uso professionale è circa il 60%. Di questo, il 10% è ottenibile grazie a semplici accorgimenti di corretto uso e buona manutenzione. Un ulteriore 35% è ottenibile da misure relative al mobile frigorifero che o migliorano la circolazione dell'aria (fino a 16% di risparmio) o riducono le perdite di aria fredda (dal 10% al 45% di

¹² Office equipment = apparecchiature dell'ufficio

¹³ Automatic Power Management = gestione automatica della potenza

risparmio). La rimanente percentuale è ottenibile da miglioramenti del rendimento del gruppo frigorifero o del processo di produzione del freddo.

e - Sistemi di lavaggio biancheria/stoviglie

Le inefficienze sono dovute in generale alle modalità costruttive degli apparecchi, che puntano più alla rapidità del lavaggio che al minor consumo energetico (le lavastoviglie dei bar sono sempre fornite di acqua calda per poter effettuare il lavaggio e le lavatrici di alberghi o ristoranti limitano il tempo di lavaggio entro la mezz'ora). I risparmi ottenibili riguardano in primo luogo la possibilità di alimentare gli apparecchi con acqua preriscaldata (con sistemi solari o a gas) e le modalità di utilizzo degli apparecchi (es. decidere di spegnere le lavastoviglie dei bar durante i periodi meno intensi di lavoro della giornata).

f - Produzione di acqua calda sanitaria (ACS)

Una voce non del tutto trascurabile (5% circa) dei consumi elettrici del terziario della provincia è imputabile all'uso di sistemi elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS): tipicamente boiler elettrici nelle scuole, negli uffici, negli alberghi o in locali ad uso commerciale (parrucchieri, ristoranti, palestre, ecc.). Tali apparecchi possono essere totalmente convertiti in scaldabagni a gas o, più opportunamente, possono essere sostituiti con scaldabagni solari.

g - Illuminazione pubblica

I consumi per Illuminazione Pubblica costituiscono il 10% circa dei consumi totali del terziario e rappresentano una voce molto consistente dei consumi direttamente a carico delle Amministrazioni Comunali. Interventi di risparmio in questo settore hanno dunque una ricaduta immediata sulla bolletta energetica dei Comuni. Vanno quindi valutati alcuni interventi di miglioramento dell'efficienza sul parco lampade arricchiti con una stima puramente indicativa dei risparmi ottenibili in questo uso finale, basata sulle valutazioni condotte per alcuni Comuni .

10.2.3 Settore industria

Al settore industria spetta una fetta dei consumi elettrici della provincia valutabile **4,23** % circa. Gran parte dei consumi del settore industria sono imputabili all'industria meccanica e agroalimentare, alla lavorazione dei metalli e del legno. Le aziende coinvolte si allocano principalmente nelle aree ASI di Gioia Tauro-S.Ferdinando, di Campo Calabro, di Reggio Calabria, di Saline (settore automobilistico, settore ferroviario, lavorazione dei metalli e del legno), le industrie di lavorazione delle olive e conservazione dell'olio sono invece sparse su tutto il territorio. In questa sede si ritiene utile fornire solo alcune indicazioni sulle tecnologie efficienti attualmente disponibili per alcuni usi finali (illuminazione, motori, riscaldamento/raffrescamento, automazione e office-equipment): uno studio approfondito e specifico sull'industria potrà evidenziare quale sia l'effettivo potenziale di risparmio attivabile grazie all'adozione di tali tecnologie, nonché di evidenziare altri usi finali su cui intervenire.

a – Illuminazione

Nel caso delle industrie è molto importante la progettazione illuminotecnica degli ambienti, in modo da equilibrare le luminanze ed evitare gli abbagliamenti (specie per lavori manuali, di precisione o laddove una visione difficoltosa possa comportare pericolo alla sicurezza della persona), garantendo il comfort, evitando l'affaticamento della vista e consentendo pertanto di lavorare in modo più efficiente, ottenendo al contempo un uso razionale, economico ed efficace dell'energia.

b- Alta efficienza delle macchine elettriche (motori)

L'efficienza energetica delle macchine elettriche può essere migliorata attraverso:

- l'utilizzo di motori ad alta efficienza;
- l'utilizzo di unità motrici a velocità variabile, essenzialmente per usi ove sono richiesti flussi variabili di fluidi (compressori, ventilazione, pompe).

Maggiore efficienza può essere ottenuta migliorando la qualità dei materiali adoperati e ottimizzando la resa dei componenti elettromagnetici. Accanto all'efficienza delle tecnologie va tenuta in conto, nel caso delle macchine elettriche, la migliore gestione dell'energia rispetto ai compiti da svolgere: il sovradimensionamento dei motori rispetto ai carichi e l'alimentazione in corrente continua piuttosto che in alternata sono due cause di cattiva gestione dell'energia per compiere un medesimo compito.

c - Condizionamento invernale ed estivo

Gli interventi di risparmio corrispondono a quelli già citati nel paragrafo sul terziario, al quale si rimanda. Interventi sul condizionamento degli edifici sono attivabili in seguito a energy-audit¹⁴ e studi di fattibilità di retrofit degli edifici stessi.

d - Rifasamento elettrico

Un intervento che gli utenti industriali dovrebbero realizzare, che non implica di per sé un risparmio energetico, ma comunque una riduzione delle spese e senz'altro una migliore gestione dell'energia elettrica, è quello di rifasare l'impianto elettrico. Abbiamo già nei precedenti paragrafi osservato che diversi apparecchi elettrici presentano carichi induttivi o danno contributo in armoniche che producono sfasamento e/o distorsione della corrente d'ingresso nell'impianto rispetto alla tensione fornita sulla rete dall'azienda elettrica, con relativo mancato sfruttamento della potenza nominale e richiesta di cosiddetta potenza reattiva e "inquinamento" della rete elettrica

10.2.4. Settore approvvigionamento idrico

Da quanto riportato nei capitoli 5 e 6 risulta un elevato consumo di energia elettrica per l'approvvigionamento idrico che avviene essenzialmente per captazione attraverso pozzi posti ai margini delle numerose fiumare che naturalmente funzionano senza soluzione di continuità.

L'azione da sostenere è quella di prevedere degli sbarramenti dei bacini imbriferi che :

- si presentino come delle paratie sommerse e sotterranee;
- siano ubicate in quota alla dislocazione del bacino preso in esame
- la natura geologica degli strati del terreno sia quella di garantire una sacca di accumulo.

In questo modo si potrà costituire una diga sotterranea ad una quota tale da permettere il deflusso per tracimazione di una certa quantità di acqua impedendo fenomeni di depressione dei terreni a valle e, contemporaneamente, la raccolta in un cisterna naturale dell'acqua di profondità. Un impianto di questo tipo permetterebbe attraverso passaggi attraverso elementi filtranti naturale a prelevare attraverso trafori l'acqua ad una quota tale da permettere il prelievo di distribuzione alla rete di adduzione senza l'ausilio di pompe e quindi di apporto di energia ed inoltre si avrebbero:

- costi di costruzione della diga sicuramente ridotti rispetto ai classici sbarramenti;
- impatto ambientale praticamente nullo;
- purezza dell'acqua più facilmente controllabile, dato che tali sbarramenti potrebbero essere concepiti ai limiti territoriali del parco nazionale d'Aspromonte;
- costi di manutenzione ridotti.

E' quindi, a nostro parere, importante approfondire tali ipotesi con studi dei bacini imbriferi che permettano di localizzare i flussi sotterranei e la natura dei terreni filtranti e degli strati sottostanti. Sicuramente l'Università di Reggio Calabria e in specie le cattedre d'Idraulica e di Geotecnica della facoltà di ingegneria insieme ai Settori Ambiente e Protezione del Territorio dell'Amministrazione Provinciale, potranno dare un contributo decisivo alla fattibilità di tale

¹⁴ energy-audit = verifica energetica

ipotesi considerando due prime aree di studio, quella del Calopinace e quella del Pantano di Brancaleone.

Altra azione è quella di sostenere l'avvio del funzionamento dei due bacini creati dalle dighe del Menta, Metramo e Lordo.

10.4 Azioni di risparmio negli usi finali termici

Settore residenziale

Nel presente paragrafo verranno proposti gli interventi più comuni, ma allo stesso tempo più efficaci, per ridurre il fabbisogno termico del parco edilizio presente sul territorio provinciale. Le tipologie edilizie considerate sono quelle più comunemente presenti nel sud Italia, che quindi ben si adattano alle caratteristiche costruttive della provincia di Reggio Calabria. Sono indicati, inoltre, i possibili interventi implementabili su di esse .

N°	Descrizione tecnologia costruttiva	Intervento
1	Muratura blocchi cavi in cemento epoca <1919	Cappotto interno in polistirene incollato 2 cm.
2	Muratura blocchi cavi in cemento epoca >1919	Cappotto esterno in polistirene 4cm
3	Copertura piana non praticabile	Isolamento gettato estradosso perlite 1 cm
4	Copertura piana praticabile	Isolamento piastrellato estradosso perlite 1 cm
5	Vetratura semplice	Sostituzione vetri singoli con vetrocamera mm 4-6-4
6	Falda inclinata in legno	Isol. all'intradosso poliuretano espanso 5 cm
7	Falda inclinata in laterocemento	Isolamento all'estradosso polistirene 3 cm.
8	Muratura in mattoni forati a cassa vuota	Insufflaggio di isolante: perlite (10 cm)
9	Muratura a mattoni forati cassa vuota+isol. 2cm	Insufflaggio di isolante: perlite (7 cm)
10	Muratura mattoni forati tutto spessore ep. <1919	Cappotto interno in polistirene incollato 2 cm.
11	Muratura mattoni forati tutto spessore ep. >1919	Cappotto esterno in polistirene 4cm
12	Muratura mattoni pieni tutto spessore ep. <1919	Cappotto interno in polistirene incollato 2 cm.
13	Muratura mattoni pieni tutto spessore ep. >1919	Cappotto esterno in polistirene 4cm

Tab. 10.1. su dati ISTAT

Il criterio di scelta degli interventi è orientato ad ottenere la massima efficienza energetica col minor costo, con scelte tecniche per l'impiego di componenti che garantiscano buone prestazioni nel tempo, compatibilmente con i materiali e le forniture disponibili sul mercato.

Si è scelto di intervenire, ad esempio, sulle murature degli edifici antecedenti al 1919 (anno dei primi rilevamenti statistici a larga scala), con tecnologie per l'isolamento che non coinvolgano la facciata esterna dell'edificio, ritenendo che la maggior parte di tali edifici siano soggetti a vincoli urbanistici e architettonici; si è quindi considerato di isolare i muri perimetrali con la posa in opera di *cappotto interno*.

La tabella seguente mostra tali interventi, riportando il valore iniziale e la variazione della trasmittanza¹⁵ della struttura oggetto di studio (Tab. 10.2).

¹⁵ Per trasmittanza unitaria, che si indica con il simbolo K, si intende il flusso di calore che, nelle condizioni di regime stazionario, passa da un fluido ad un altro attraverso una parete, per metro quadrato di superficie della parete stessa e per grado kelvin di differenza di temperatura dei due fluidi.

	Intervento	U-iniziale W/m² K	ΔU W/m² K
1	Cappotto interno in polistirene incollato 2 cm.	0.690	0.195
2	Cappotto esterno in polistirene 4cm	0.690	0.256
3	Isolamento gettato estradosso perlite 1 cm	1.449	0.124
4	Isolamento piastrellato estradosso perlite 1 cm	1.370	0.110
5	Sostituzione vetro singolo con vetrocamera mm 4-6-4	5.917	2.873
6	Isolamento all'intradosso poliuretano espanso 5 cm.	5.271*	0.558
7	Isolamento all'estradosso polistirene 3 cm.	0.629**	0.591
8	Insufflaggio di isolante: perlite (10 cm)	1.124	0.708
9	Insufflaggio di isolante: perlite (7 cm)	0.833	0.611
10	Cappotto interno in polistirene incollato 2 cm.	1.563	0.256
11	Cappotto esterno in polistirene 4cm	1.563	0.195
12	Cappotto interno in polistirene incollato 2 cm.	1.000	0.195
13	Cappotto esterno in polistirene 4cm	1.000	0.256
14	Cappotto interno in polistirene incollato 2 cm.	3.030	0.195
15	Cappotto esterno in polistirene 4cm	3.030	0.256

* incluso solaio in legno praticabile

** incluso solaio in laterocemento praticabile

Tab. 10.2 Interventi ipotizzati per gli edifici - Elaborazione Ambiente Italia

La realizzazione di tali interventi potrebbe portare, mediamente, ad una riduzione del fabbisogno termico di un edificio dell'ordine del 20-25%, in gran parte attribuibili alla sostituzione dei vetri singoli con doppi vetri. Tale tecnologia è, inoltre, consigliata per gli indubbi vantaggi aggiuntivi di incremento del comfort termo-acustico.

Ulteriori risparmi sono poi ottenibili verificando che venga rispettato il limite sul rendimento di combustione dei generatori di calore; tali interventi, risultano interessanti dal momento che sono relativi ad interventi previsti per legge (L.10/91 e D.P.R. 412/93).

Settore Terziario

L'individuazione del potenziale di risparmio energetico nel terziario comporta un grado di informazione più complesso e dettagliato di quello necessario per il settore civile residenziale. Innanzitutto si è in presenza di una sostanziale diversificazione delle modalità d'uso dell'energia, legata al tipo di attività esercitata (un esercizio commerciale ed un ufficio utilizzano l'energia in modo differente).

Per individuare il potenziale risparmio energetico del terziario occorre quindi disporre di una buona conoscenza statistica per categorie, tipologie e dimensioni, associate alla tipologia edilizia in cui ogni singola attività si trova collocata. Definiti, per ogni categoria, tipologia e dimensione di utenza, i possibili campioni di sistemi edificio-impianto (intendendo qui con impianto un sottoinsieme esteso a tutte le tipologie di impianti tecnici presenti e non solo per riscaldamento o raffrescamento), si può effettuare un'analisi costi/benefici per tutte le azioni di risparmio energetico che è tecnicamente possibile intraprendere.

Azione di raffrescamento ambienti

E' noto :

- che il raffrescamento degli edifici costituisce un processo più "energivoro" del riscaldamento,
- che negli ultimi anni i consumi e le potenze richieste per il raffrescamento sono più che raddoppiate.

La refrigerazione degli edifici è generalmente prodotta utilizzando energia elettrica, cioè la forma di energia più qualificata, dando luogo a consumi energetici primari molto elevati. Sia dal punto di vista termodinamico, che da quello economico, il raffrescamento attraverso impianti frigoriferi elettrici è quindi il più sconsigliato.

Le possibili strategie di largo respiro atte a limitare i consumi energetici per la climatizzazione estiva operano fondamentalmente su due fronti:

- migliorare il rendimento dei sistemi convenzionali esistenti e adottare criteri progettuali più razionali per le nuove realizzazioni.
- spostare l'attenzione verso tecnologie e tecniche non convenzionali, in altri termini verso interventi passivi o a basso consumo (low-energy¹⁶).

STRATEGIA	AZIONI PRINCIPALI (i dettagli dipendono dalle condizioni specifiche)	FABBISOGNO ENERGETICO Fattore di riduzione (1 in assenza di interventi)
Riduzione dei carichi termici (si riduce il dimensionamento meccanico ed elettrico del sistema e di conseguenza il costo capitale)	Forma architettonica e involucro dell'edificio, albedo ¹⁷ , massa, ombreggiamento, circondario, isolamento, illuminazione naturale; luci super efficienti, vetrate selettive, apparecchiature interne, ecc.	0,5 se retrofit ¹⁸ , meno se nuovo.
Sostituzione o complementazione con tecniche di raffrescamento non a compressione di vapore	Raffrescamento passivo (ventilazione notturna, radiazione, depositi di ghiaccio), economizzatori, evaporazione, essiccanti, assorbimento, ecc.	0,5
Miglioramento dell'efficienza dei sistemi di refrigerazione (potrebbe pagarsi da sé anche solo con un corretto dimensionamento, includendo la riduzione dei carichi autoindotti)	Minore velocità, pressione, perdite, attrito, differenze di temperatura, surdimensionamento; migliore distribuzione del "fresco" e migliori prestazioni a carico parziale; aria di mandata fredda; accumulo freddo opzionale	0,5
Miglioramento del sistema di controllo (hardware, software, grafica, addestramento dell'operatore, manutenzione)	Migliori algoritmi, sensori, segnali trasmessi, interfacce utente; simulatori; controllo predittivo autoadattante;	0,8
Sfruttamento della flessibilità degli standard sul benessere	Moti d'aria, arredi, temperatura media radiante, ecc.	0,8
EFFETTI COMBINATI		0,08
RISPARMIO COMPLESSIVO		0,92

Tab. 10.3. Risparmio energetico conseguibile in seguito ad azioni specifiche.

Azione di raffrescamento passivo e riduzione dei consumi per la climatizzazione estiva degli edifici nel settore terziario

Attraverso una adeguata progettazione della forma e delle funzioni dell'edificio, un uso appropriato dei materiali e la creazione di un contesto urbano più "naturale" è possibile influenzare profondamente le condizioni di comfort di un ambiente chiuso e, quindi, ridurre i consumi energetici associati al mantenimento di esso. Nei sistemi passivi, gli elementi come i muri o il tetto che captano, accumulano, trasferiscono e dissipano il calore sono parte integrante del progetto architettonico. Ogni singolo componente architettonico può, quindi, servire per riscaldare o per raffrescare nella stessa misura in cui separa degli ambienti o definisce la forma dell'edificio. La

¹⁶ low-energy = bassa energia

¹⁷ Rapporto tra radiazione riflessa e radiazione incidente su tutto lo spettro solare.

¹⁸ Retrofit = ristrutturato

definizione del microclima del sito è, ovviamente, di fondamentale importanza per la valutazione delle interazioni termiche fra edificio e ambiente.

Azione sui componenti trasparenti dell'involucro

L'influenza dei componenti architettonici trasparenti (finestre, lucernari, verande, ecc.) è spesso preponderante nel bilancio energetico globale dell'edificio. Per descrivere il comportamento termico di un materiale trasparente non è sufficiente, quindi, fare riferimento solo alla sua trasmittanza termica. Tale grandezza, infatti, è solo una misura del flusso di calore per conduzione e convezione attraverso la finestra dovuto alla differenza di temperatura fra i due ambienti da essa separati. I cosiddetti guadagni radiativi rappresentano però la parte preponderante dei carichi termici dell'ambiente.

Azione sui vetri comuni

La vetratura mono-lastra presente nella maggior parte degli edifici italiani presenta caratteristiche di isolamento termico molto scarse. L'intervento più comune consiste nella sostituzione con vetrate doppie o triple, formate cioè da due o tre lastre parallele separate da intercapedini di spessore variabile fra i 6 e 12 mm eventualmente riempite da gas inerti.

Tipo di vetro	Trasmittanza $W/m^2 K$
Vetro semplice da 3 mm	5.68
Vetro semplice da 4 mm	5.68
Vetro semplice da 6 mm	5.64
Vetro semplice da 8 mm	5.58
Vetro doppio 4-6-4 mm	3.36
Vetro doppio 6-12-6 mm	3.06
Vetro triplo 4-6-4-6-4 mm	2.51
Vetro triplo 6-12-6-12-6 mm	2.09

Tab. 10.4. Valori medi di trasmittanza di diverse tipologie di vetri sodico-calcici.

Fonte: Architettura e Ambiente – F. Butera – ETAS Libri -1995

Azione sui vetri speciali e “smart windows”

Sono oggi disponibili sul mercato altri tipi di vetri, con caratteristiche termiche e di trasparenza alla luce molto diverse. I vetri riflettenti, ad esempio, sono caratterizzati da una alta opacità alla luce, ma da ottimi coefficienti di shading¹⁹. Questo tipo di vetro può trovare numerose applicazioni nelle zone molto calde del nostro territorio (fascia costiera Jonica), dove l'elevata capacità di controllo dei guadagni solari è un fattore importante per la riduzione dei carichi termici estivi.

Tipo di vetro	Tvis [%]	SC	K_e
Vetro So-Ca 3 mm	78	1	0,78
Vetri riflettenti	5-35	0,15-0,40	0,25-1
Basso emissivi	65	0,5-0,6	1,1-1,3

Tab. 10.5. Caratteristiche ottiche e termofisiche di alcuni vetri.

Azione sui materiali isolanti trasparenti

Gli isolanti trasparenti, anche detti TIM (Transparent Insulation Materials) sono dei materiali dotati di bassa trasmittanza termica, a livelli caratteristici degli isolanti opachi tradizionali, ma allo stesso tempo posseggono un'alta trasmittanza ottica che consente di assimilarli ai vetri in termini di caratteristiche di trasmissione della radiazione solare.

¹⁹ shading = riparo contro la luce

Azione sull'ombreggiamento

La protezione delle finestre dalla radiazione solare può generare notevoli benefici in termini di riduzione dei carichi di raffrescamento estivi. Tali interventi hanno principalmente due obiettivi:

- ridurre la radiazione solare diretta che attraversa la finestra e induce un incremento di temperatura dell'aria e della temperatura media radiante dell'ambiente confinato;
- ridurre gli scambi radiativi diretti per gli occupanti

Una rapida classificazione dei dispositivi utilizzati presenta: *tende interne, tende esterne, tende veneziane fra due pannelli di vetro*. Questi elementi architettonici, se posizionati correttamente, possono contemporaneamente bloccare la radiazione solare delle ore più calde estive (quando il sole è più alto) e permettere il passaggio della radiazione solare nelle ore più fresche e nella stagione invernale.

Azioni sull'uso della vegetazione

Le prestazioni energetiche di un edificio possono essere influenzate significativamente dalla presenza di vegetazione. Ci sono almeno tre strade per usare la vegetazione al fine di ridurre i carichi frigoriferi per un edificio:

- *vegetazione sull'edificio;*
- *vegetazione attorno all'edificio;*
- *vegetazione che ombreggia l'edificio durante le ore di insolazione.*

Analisi parametriche hanno dimostrato che una quota fra il 10 e 30% di risparmio energetico è dovuta all'ombreggiamento.

Azioni sulla ventilazione

La ventilazione naturale degli edifici può ridurre la richiesta di condizionamento dell'aria dal 10 al 15% a seconda del clima e dell'edificio. La più semplice strategia per ottenere condizioni di comfort accettabili quando la temperatura interna è elevata rispetto a quella esterna e si ha una discreta escursione termica fra giorno e notte, è quella di sfruttare l'aria fresca notturna per raffreddare l'edificio ventilandolo.

Azioni sull'incremento dell'albedo dell'edificio

L'uso di colorazioni chiare è una misura efficace ed economica per ridurre le temperature superficiali esterne dell'involucro e quindi i carichi per il raffrescamento. Il colore chiaro riduce, infatti, l'assorbimento delle radiazioni di piccola lunghezza d'onda da parte della superficie e, quindi, la temperatura superficiale e quella dell'aria che scambia calore per convezione con la superficie stessa. La riduzione della temperatura superficiale comporta anche una riduzione della trasmissione per conduzione attraverso la parete determinando anche minori temperature superficiali interne. Questa circostanza consente di migliorare le condizioni di comfort termoigrometrico, fortemente influenzato dalla temperatura media radiante delle superfici.

Azioni sul raffrescamento evaporativo

Una corrente d'aria può essere raffreddata mediante la nebulizzazione in essa di acqua, in condizioni tali da produrne l'evaporazione. Questo dà luogo ad una trasformazione di parte del calore sensibile in calore latente. In questo modo la temperatura dell'ambiente si abbassa, ma contemporaneamente si verifica un innalzamento dell'umidità assoluta e relativa.

Azioni sui frigoriferi ad assorbimento

Le macchine frigorifere ad assorbimento consentono l'uso di energia termica a bassa entalpia (110-120° C) in sostituzione dell'energia meccanica richiesta dal compressore nelle macchine a compressione di vapore saturo. Nei cicli ad assorbimento, il fluido refrigerante viene fatto assorbire da un secondo liquido (detto assorbente), costituito in genere da acqua. La miscela risultante viene portata ad una pressione elevata. Riscaldando la miscela nel cosiddetto generatore, si ottiene la

separazione del vapore del refrigerante che viene quindi inviato ad un condensatore, espanso e mandato ad un evaporatore. Il ciclo è completato dal riassorbimento del refrigerante nell'assorbitore, tornando così alla miscela iniziale nella sua originale concentrazione. Poiché il ciclo può realizzarsi a circolazione naturale, l'energia fornita dall'esterno è solo di natura termica.

Azioni sui sistemi a cicli di deumidificazione di sostanze dissecanti

Un altro sistema per la produzione di freddo, sfruttando direttamente il calore, è attuato con cicli di deumidificazione adiabatica dell'aria. In pratica, una corrente d'aria prelevata dall'esterno viene deumidificata utilizzando una sostanza dissecante con la quale è posta in contatto (ad esempio gel di silice, cloruri di litio e di calcio). L'aria calda e asciutta che si ottiene è quindi raffreddata in uno scambiatore di calore ad aria per ottenere aria asciutta quasi a temperatura ambiente, che viene raffreddata evaporativamente e utilizzata. L'aria di ritorno dall'ambiente raffrescato viene saturata in un evaporatore per ottenere aria umida fredda che viene riscaldata prima in uno scambiatore di calore e successivamente da un generatore di calore esterno allo scopo di rigenerare la sostanza dissecante prima di essere espulsa all'esterno.

Azioni sui combustibili utilizzati per scopi termici e possibili scenari energetici di sviluppo

Il riscaldamento degli edifici civili (residenziali e del terziario) in provincia è assicurato dall'uso congiunto di gas naturale, gasolio da riscaldamento. Importante sarebbe lo sfruttamento del fluido termovettore proveniente da centrali di cogenerazione.

Lo scenario attuale è stato costruito utilizzando come caldaie per gas e gasolio i bruciatori atmosferici in commercio attualmente. La tabella seguente mostra il rendimento termico e le emissioni specifiche di tali dispositivi.

Come si osserva il rendimento è lo stesso per entrambi i tipi di combustibile, sebbene le emissioni specifiche del secondo risultino maggiori a causa del maggior impatto ambientale del gasolio rispetto al gas naturale.

Nello scenario "incentivi" si è ipotizzata una penetrazione degli impianti a gas metano a condensazione. Il bruciatore medio presente in tale scenario ha ovviamente gli stessi livelli di emissioni del bruciatore atmosferico, con un sensibile aumento della sua efficienza, che passa da 0,73 a 0,81. Lo stesso discorso vale per le tecnologie di trasformazione del gasolio, che presumibilmente aumenteranno di efficienza nei prossimi anni. Per gli impianti a gasolio, si è passati ad un rendimento termico anche superiore a 0,76.

BRUCIATORE ATMOSFERICO A METANO	
Uso finale	Riscaldamento
Combustibile	Gas naturale
Rendimento termico	0,73
Emissioni specifiche CO ₂ eq (kg/TJ)	55.596

BRUCIATORE ATMOSFERICO A GASOLIO	
Uso finale	Riscaldamento
Combustibile	Gasolio
Rendimento termico	0,73
Emissioni specifiche CO ₂ eq (kg/TJ)	74.824

Tab. 10.6. Rendimento termico ed emissioni specifiche dei bruciatori atmosferici a gas metano e a gasolio.

Nei sistemi di cogenerazione il calore ad elevata temperatura (1200-1300°C) generato nella combustione di sostanze fossili viene utilizzato per la produzione di energia elettrica, il calore residuo, a più bassa temperatura, che negli impianti tradizionali viene smaltito nell'ambiente durante il processo di raffreddamento del ciclo, viene convogliato attraverso una rete di teleriscaldamento ad utenze residenziali per il riscaldamento.

La cogenerazione con teleriscaldamento fornisce un interessante contributo per la soluzione di alcune problematiche ambientali legate al riscaldamento delle abitazioni. Innanzi tutto la diffusione del teleriscaldamento consente di eliminare i generatori di calore delle abitazioni che si allacciano al servizio, con conseguente:

- razionalizzazione del dimensionamento complessivo degli impianti;
- maggiore facilità di controllo dell'inquinamento ambientale. La gestione ed il controllo di un impianto centralizzato risulta infatti più semplice ed efficace rispetto ad un innumerevole quantità di piccoli impianti e punti di emissione in atmosfera;
- maggiore sicurezza da parte degli utenti, con l'esclusione dei pericoli connessi alla manutenzione delle caldaie autonome, spesso responsabili di gravi incidenti.

Da ciò deriva un minore consumo di combustibile e minori emissioni inquinanti. Nell'ultimo anno le centrali di cogenerazione con teleriscaldamento realizzate in Italia hanno consentito un risparmio globale di 133 mila tep (tonnellate equivalenti di petrolio) e una riduzione di emissioni di CO₂ per unità di energia prodotta pari al 30%.

Da un punto di vista economico, l'allacciamento al teleriscaldamento risulta conveniente nei confronti del gasolio per un ordine di grandezza pari al 20-30%, mentre rispetto al metano, il costo finale per l'utente risulta leggermente vantaggioso per un più favorevole trattamento fiscale (9% rispetto al 19% per il gas naturale).

Gli ostacoli alla diffusione del teleriscaldamento derivano dai disagi connessi con i lavori di posa delle tubazioni sotterranee di acqua calda destinate agli utenti e dagli alti costi di investimento iniziale necessari per la realizzazione di impianti di cogenerazione.

Il teleriscaldamento nella provincia di Reggio Calabria è praticamente inesistente, ma con lo sviluppo della produzione di energia dai r.s.u. si dovrà considerare opportunamente anche tale fonte come sussidiaria all'azione termica per la conversione dei rifiuti.

Azioni sul controllo degli impianti termici

Il D.P.R. n° 412 del 26-08-1993 (regolamento recante le norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia) affida alle province il compito di effettuare, con cadenza almeno biennale e con onere a carico degli utenti, i controlli necessari per accertare l'effettivo stato di manutenzione e di esercizio degli impianti termici presso i comuni con meno di 40.000 abitanti (nel nostro caso tutti i comuni escluso Reggio Calabria).

L'Ente ha prodotto un bando approvato con delibera della G.P. n° 47 del 6-08-1996 e ne ha dato comunicazione a tutti i sindaci del territorio per l'affissione all'albo pretorio .

Con successivo bando, comunicato per l'affissione agli albi comunali in data 16-04-1997, si sono messi in evidenza gli obblighi inerenti ai controlli sugli impianti con potenza superiore e inferiore a 35 Kw..

L'Ente ha avviato un progetto di lavoratori di pubblica utilità finalizzato ad adempiere a tali controlli ed ha programmato l'affidamento del servizio ad una cooperativa o società mista formata dagli stessi.

Tale azione produrrà il controllo delle emissioni nocive, risparmio di consumi energetici e maggiore sicurezza nell'uso degli impianti.

11. AZIONI PROPOSTE PER IL RISPARMIO DEI CONSUMI NEL SETTORE MOBILITÀ E TRASPORTI

11.1 Concetti introduttivi

Fino dagli anni 50 la cultura razionalista tende a considerare il territorio quale spazio astratto e contenitore di funzioni e risorse inesauribili.

Con la nozione – immagine di “ecologia” il territorio viene considerato come l’insieme delle relazioni fra le attività umane ed il contesto biofisico globale.

Quindi si cominciò ad usare la definizione “ **compatibilità** “ e l’aggettivo “**compatibile**” venne aggiunto quando si parla del futuro sviluppo che riesce a conciliarsi con le esigenze ambientali e con i margini delle risorse offerte dall’ambiente .

Si conviene, pertanto, che le variazioni apportate alla natura dalle attività umane debbano avvenire entro certi limiti, così da consentire alla vita umana di continuare, agli individui di soddisfare le loro esigenze ed i loro bisogni.

Si inizia negli anni '80 a prendere conoscenza della necessità di conciliare crescita economica, povertà e tutela dell'ambiente .

Finalizzate a tale obiettivo sono le raccomandazioni e direttive emanate già da quel periodo dagli Organi Amministrativi Sovracomunitari dirette a tutte le nazioni .

11.2. Il Rapporto Brundtland nel 1987 .

E’ nel 1987, nella Conferenza Mondiale per l’ambiente e lo sviluppo, che si prese coscienza che lo sfruttamento intensivo, posto in atto soprattutto dal mondo industrializzato, divoratore di risorse e massimo inquinatore, delle risorse naturali doveva, comunque, garantire, alle generazioni successive la stessa possibilità.

L’aggettivo” **compatibile**” si trasforma in “ **sostenibile** “ e si accompagna a sviluppo, consumi, produzione, trasporti e a tutto ciò che pone in relazione la vita sul pianeta con le risorse dell’ambiente siano esse aria, acqua, suolo.

L'Assemblea Generale delle Nazioni Unite attraverso questo rapporto individua *un processo di politiche e di azioni che debbono effettuare i Paesi relativi a tematiche che hanno incidenza sugli ecosistemi e sullo sviluppo economico.*

11.3. Dall’ Agenda 21 alla Carta di Aalborg

Nel 1992 in occasione dell' Hearth Summit di Rio de Janeiro, viene redatta **L’Agenda 21** che contiene delle raccomandazioni specifiche per i Paesi del mondo al fine di conseguire gli obiettivi del Rapporto Brundtland e realizzare uno "sviluppo sostenibile"

In sintesi si tratta di un programma di azione che le autorità locali concertano con i cittadini e gli altri portatori di interesse a livello locale per individuare politiche urbane rispettose dell'ambiente attraverso la realizzazione di piani di sviluppo durevole e sostenibile.

E’ uno scendere di scala; si conviene che alla soluzione dei problemi dell’inquinamento, per esempio l’effetto serra e la piogge acide, possa dare in determinante contributo la soluzione dei problemi urbani.

Nel 1994 con la Conferenza di Aalborg, viene posta la prima pietra del movimento per l'Agenda 21 locale in tutta Europa, producendo un documento chiamato: **Carta di Aalborg.**

Se nella città, o per meglio dire nei centri urbani (massima concentrazione delle attività umane), vi è la massima quantità di emissioni inquinanti, se sempre nelle città vengono determinate le soluzioni relative a investimenti di infrastrutture per i rifornimenti energetici, per lo smaltimento dei rifiuti, per il trattamento delle acque reflue e per i trasporti, se ne

deduce che la soluzione dei problemi urbani dovrebbe contribuire notevolmente alla soluzione dei problemi ecologici generali.

Emissioni di gas serra 1990 e tendenziali 2008-2012 (Italia)

M ton	1990	2008-2012
Biossido di carbonio (CO ₂ equi)	442,2	512,30
Metano (CO ₂ equi)	52,00	48,00
Ossido di Azoto (CO ₂ equi.)	53,90	51,00
Esafluoruro di Zolfo	4,70*	5,20
Idrofluorocarburi + Perfluorocarburi (CO ₂ equi.)	2,35*	5,40
Totali	555,15	621,90

* Anno base 1995 *Fonte: Italia Energia 98-99*

Pertanto, nella Carta di Aalborg viene sottolineato il ruolo delle Pubbliche Amministrazioni Locali nell'attuare percorsi di sostenibilità.

11.4. La carta di Aalborg

Lo scopo della Carta è quello di promuovere le iniziative per la sostenibilità urbana in Europa e in collegamento con i Programmi dell'U.E. nel campo dell'ambiente urbano.

E' divisa in tre parti:

- Consensus Declaration: European Towns Towards Sustainability, definisce i principi base che devono guidare le città europee verso la sostenibilità
- The European Sustainable Cities and Towns Campaign, lancia il programma di promozione e supporto all'azione che mette in rete tutte le città e le aree urbane;
- Engaging in LA 21 Processes Local Action Plans Toward Sustainability, definisce i passi da compiere per la progettazione e l'attuazione dei piani d'azione locali.

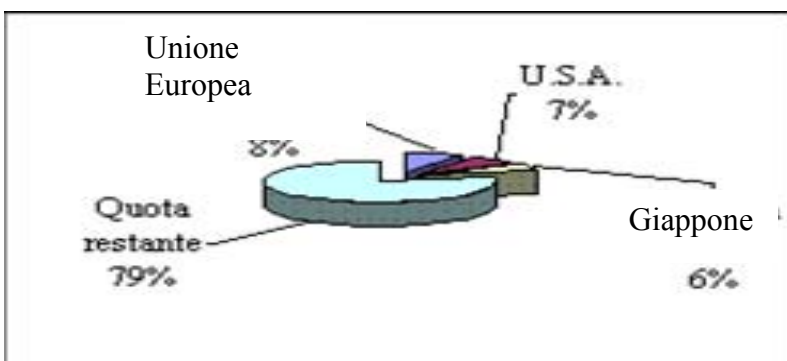
La Campagna Europea per le Città Sostenibili, lanciata dalla conferenza di Aalborg opera tramite un proprio centro a Bruxelles, con il supporto del CEMR (Consiglio delle Municipalità e Regioni Europee), Eurocities, ICLEI, UTO (United Town Organisation), e la Rete Città Sane dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.

La Conferenza Mondiale sull'effetto serra tenutasi a Kyoto a dicembre 1997 ha prodotto un documento firmato da 150 paesi chiamato "Convenzione del clima delle Nazioni Unite" ed ha concluso un accordo sulla riduzione delle emissioni dei gas responsabili del surriscaldamento terrestre, principalmente dell'anidride carbonica.

Nei prossimi 14 anni i paesi industrializzati dovranno ridurre del 5,2% rispetto ai livelli del 1990, le emissioni di anidride carbonica e degli altri gas a effetto serra.

Entro il 2010 viene richiesta una riduzione dell' 8% all' U.E., del 7% agli U.S.A. e del 6% al Giappone

Riduzione programmata delle emissioni di anidride carbonica e di altri gas a effetto serra	
Unione Europea	8%
U.S.A.	7%
Giappone	6%
Quota restante	79%



Prima di proseguire nella disamina è il caso di soffermarci su alcuni aspetti della conferenza europea sulla città sostenibile, che si è svolta ad Aalborg, in Danimarca, dal 24 al 27 maggio 1994, e in particolare sull'approvazione e sottoscrizione del documento "la carta delle città".

Le regioni europee si sono impegnate, con la sottoscrizione dell'Agenda 21, dunque, ad attuare a livello locale i suoi contenuti.

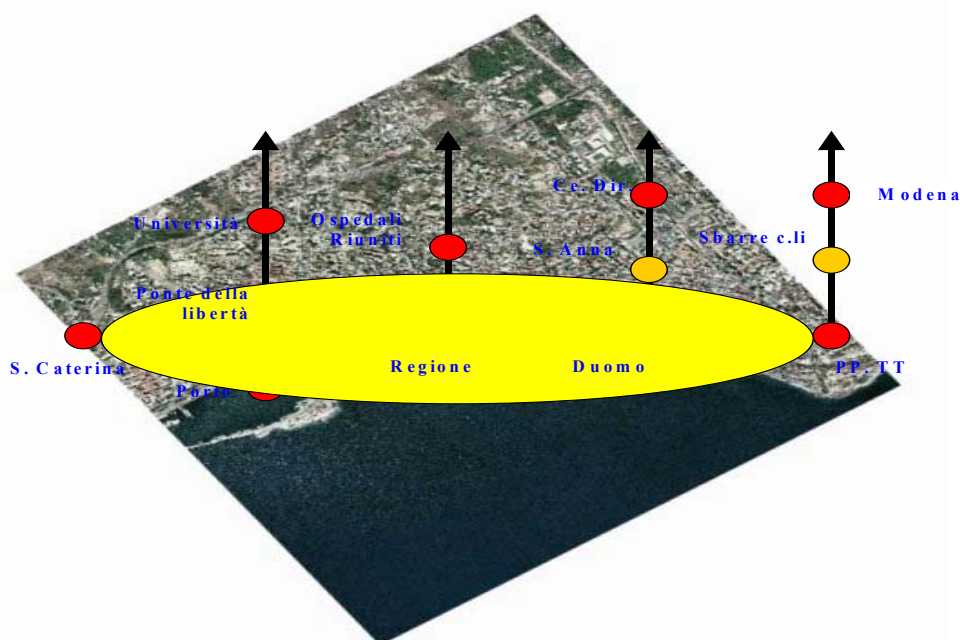
Le nazioni si riconoscono responsabili per l'attuale stile di vita urbano, per gli attuali livelli di sfruttamento delle risorse naturali con particolare riferimento ai ritmi di lavoro, agli usi del territorio, ai trasporti, alla produzione industriale e agricola.

Si ammette che la politica dello sfruttamento intensivo delle risorse naturali, effettuata dai paesi industrializzati, non garantisce, a lungo andare, la possibilità della sostenibilità dei ritmi imposti e si prende atto che lo sfruttamento intensivo delle risorse naturali non consente una rigenerazione del capitale naturale.

Si accetta il concetto che è impossibile arrivare ad un modello di vita sostenibile senza ispirarsi ai principi della sostenibilità.

In particolare per sostenibilità a livello ambientale si intende:

- Conservare il capitale naturale;
- Evitare che il tasso di emissione degli inquinamenti superi la capacità dell'atmosfera dell'acqua e del suolo ad assorbire e trasformare tali sostanze ;
- Conservazione delle biodiversità della salute umana e della qualità dell'atmosfera, dell'aria e del suolo.



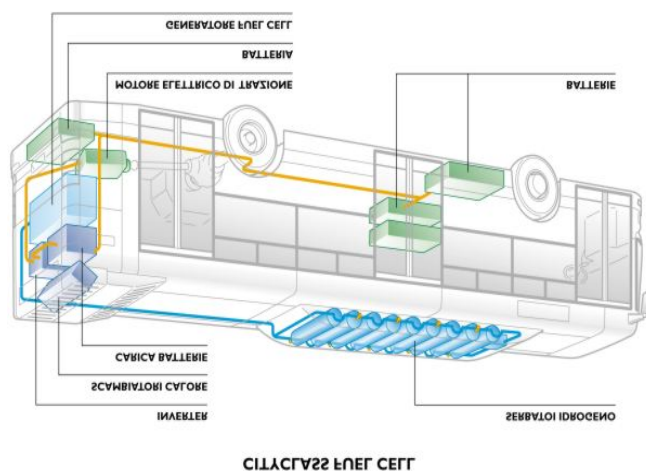
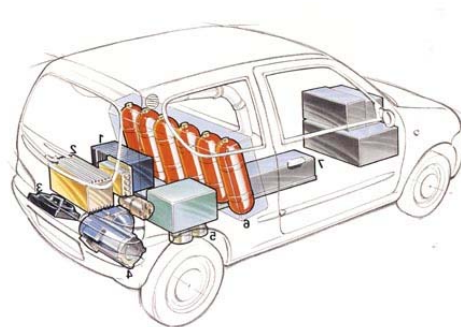
Si riconosce l'importanza dell'adozione da parte degli enti locali di efficienti politiche di sviluppo degli usi territoriali che prevedono una valutazione ambientale strategica di ogni nuovo progetto di intervento.

Per questo motivo:

- si rende indispensabile migliorare il livello di vita urbana riducendo la mobilità forzata;
- è necessario predisporre piani di spostamento con incentivazione dell'uso dei mezzi pubblici frenando l'uso superfluo dei veicoli privati a motore ;

- Aree di sosta esterne e disponibilità di CarSharing
- Aree di percorrenza con solo mezzi pubblici
- Aree di disponibilità di CarSharing

- è utile proporre sul mercato mezzi di trasporto ecologicamente compatibili;
- è opportuno incrementare gli spostamenti di breve percorrenza, specialmente nei centri storici, o mediante mezzi pubblici alimentati con energie alternative, o con mezzi alternativi come la bicicletta o, ancora, creando la possibilità dell'uso multiplo dei mezzi ecologici (CarSharing)²⁰



11.5. Concetto di mobilità

E' opportuno fissare il concetto di mobilità introducendo alcune definizioni che, successivamente, serviranno come parametri certi di riferimento

11.6. La mobilità

Con il termine "**mobilità**" si intende un flusso di spostamenti di persone e merci che si svolgono in un ambito territoriale, attraverso canali (vie di percorrenza, attraversamenti, ecc.).

²⁰ Alla fine degli anni '80 è nato il CarSharing come forma organizzata di uso in comune dell'auto ed ha fatto la sua comparsa a breve distanza di tempo prima nella Svizzera centrale, poi a Zurigo e un anno dopo nella metropoli Berlino. Ogni volta in maniera del tutto indipendente è prevalsa una semplice idea: invece di acquistare ognuno un'auto propria, per poi usarla effettivamente meno di un'ora al giorno, molte persone condividono pochi veicoli da utilizzare individualmente su prenotazione e in self service. In tal modo le macchine sono meglio sfruttate, cosa che consente di ridurre i costi e salvaguardare l'ambiente.

11.7. La mobilità urbana

Per "**mobilità urbana**" si intende il flusso degli spostamenti che si svolgono :

- internamente alle aree urbane (mobilità interna);
- dall' hinterland alle aree urbane (mobilità di scambio);
- in ambito metropolitano.

11.8. La pianificazione della mobilità

Per far fronte alla mobilità è necessario conoscere le caratteristiche e i modi in cui essa viene espressa. Le variabili considerate:

- Il *flusso* (numero di spostamenti);
- La *distribuzione spaziale* (flusso di spostamenti con una origine e una destinazione);
- La *distribuzione temporale* (intervallo di tempo in cui viene definito lo spostamento);
- Il *modo* (modalità di trasporto, si può distinguere tra: modo meccanizzato, non meccanizzato, pubblico, privato, collettivo e individuale);
- Il *motivo* (motivazione a base dello spostamento che si riflette sulla scelta dello stesso);
- Il *percorso*;
- Il *costo* (ammontare di tutte le risorse che l'utente sacrifica per effettuare quello spostamento - costo monetario + tempo + sicurezza + confort nello spostamento), esso può essere oggettivo o percepito.

Si può distinguere tra :

- Pianificazione strategica, intesa come elaborazione di scenari a lungo termine (pianificazione infrastrutture);
- Pianificazione tattica, intesa come pianificazione relativa a modalità d'uso dei mezzi .

Con la pianificazione si deve introdurre il concetto, ad essa legato, di *dinamismo* della pianificazione e del processo pianificatorio.

Esso consiste nella verifica continua di ciò che viene fatto e nella rivalutazione dei processi che hanno condotto a determinati risultati.

Al fine di ottimizzare i risultati è possibile utilizzare dei **modelli di simulazione o dissimulazione**; si tratta di modelli matematici ossia una serie di relazioni funzionali per cui da un fenomeno più semplice si ricava un fenomeno più complesso.

La modellizzazione riguarda in particolare la domanda e l'offerta di mobilità.

11.9. I mezzi

Oggi grazie ai *mezzi di trasporto pubblici e privati* si ha un elevato livello di mobilità.

Per **servizi pubblici di trasporto regionale o locale si intende** l'insieme dei sistemi di mobilità terrestri, marittimi, lagunari, fluviali e aerei che operano in modo continuativo o periodico con itinerari, orari frequenze e tariffe prestabilite ad accesso generalizzato nell'ambito di un territorio di dimensione normalmente regionale o infraregionale (Art. 1, D.L. 19 novembre 1997, n.422) ; distinguendo tra:

- servizi pubblici di trasporto di interesse locale;
- servizi pubblici di trasporto di interesse nazionale..

I trasporti sono una modalità a servizio del territorio ma possono generare anche la trasformazione del territorio stesso, per cui la gestione e la pianificazione dei trasporti finisce col condizionare l'uso di una determinata parte di città. Per effettuare tale pianificazione è necessario determinare le seguenti variabili:

- domanda di mobilità
- proposta dell'offerta pianificando la soluzione e organizzando il sistema.

Il sistema dei trasporti può essere quindi suddiviso in:

- struttura ed infrastrutture;
- veicoli;

- gestione e organizzazione del servizio (regole e modalità d'uso).

11.10. La gestione della mobilità

La gestione della mobilità presuppone la predisposizione di idonei strumenti per la razionalizzazione del traffico sviluppando procedure che aumentino l'efficienza e la sicurezza dei trasporti.

11.11. Gli strumenti

Principali strumenti di gestione del traffico:

- *normativa*
- *finanziamenti*
- *programmazione e piani urbanistici*

E' possibile gerarchizzare i diversi tipi di intervento:

- *Piano generale dei trasporti* (è un piano strategico d'indirizzo nazionale, da esso vengono generati i piani di settore, aerei, marittimi, interporti, idrovie, ferrovie, viabilità),
- *Piano traffico ferroviario, aereo, autostradale, autolinee* (ambito nazionale),
- *Piani dei Trasporti urbani ed extraurbani* (ambito regionale),
- *Piano provinciale del traffico*
- *Piano operativo di trasporto collettivo*
- *Piani Urbani del Traffico* (ambito comunale),
- *Zonizzazioni acustiche e piani di risanamento*,
- *Piani strategici di scala locale* (Piano Trasporti Comunità Montana, Piano Metropolitan dei Trasporti, Piano dei Trasporti del Sistema Urbano, Piano Comunale dei Trasporti),
- *Sistemi di gestione e controllo del traffico urbano ed extraurbano.*

11.12. Gli attori

Si possono individuare due principali categorie:

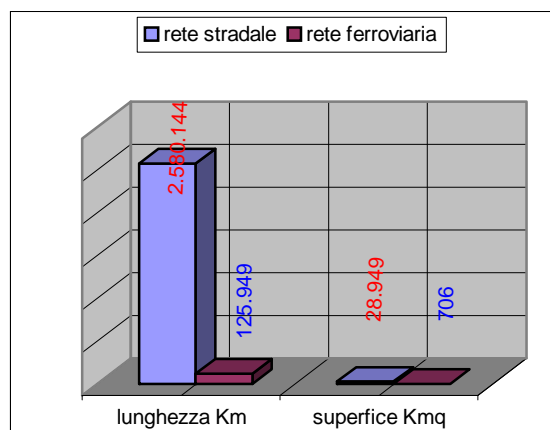
-*le strutture tecnico-amministrative* che predispongono e pianificano politiche, strumenti, provvedimenti, ed investimenti nel settore traffico (Stato, Regioni, Province, Comuni);

-*le imprese private*, le aziende municipalizzate e quelle di servizio che operano nel settore trasporti.

11.13. L'occupazione di suolo

La rete stradale della comunità europea 10 anni fa era composta di 30.237 km di autostrade e 2.549.907 km di altre strade, mentre la rete ferroviaria sia a binario unico che a doppio binario contava 125.829 km. Complessivamente lo spazio occupato dalla rete stradale era equivalente a 28.949 km² pari all'1,3% del territorio mentre la rete ferroviaria occupava 706 km² pari allo 0,03%. Dal conteggio delle strade sono escluse le aree adibite a parcheggio pari a circa 17 mq. per autovettura.

Rete stradale Comunità europea	lunghezza Km	superficie Km ²
rete stradale	2.580.144	28.949
rete ferroviaria	125.949	706



"A parità di potenzialità di traffici :

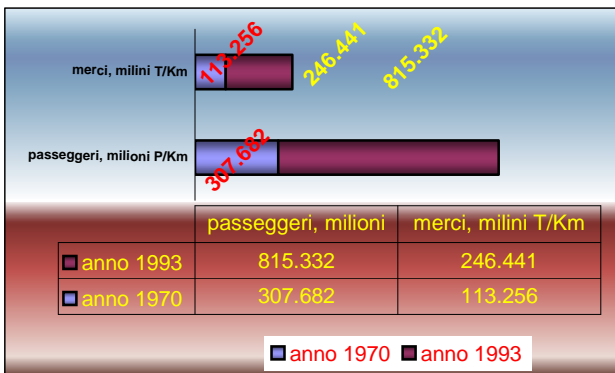
- nelle zone extraurbane, la doppio binario (attrezzata per le alte velocità) richiede un impiego di circa 14 metri di larghezza, mentre un'autostrada (a sei corsie) ne richiede circa 38;
- nelle zone urbane, la rete stradale tende ad impegnare in media il 19% della superficie totale (non considerando casi limite, quale quello di Los Angeles che raggiunge il 59%), mentre le vie ferrate tendono ad occuparne il 4%."

L'auto occupa più spazio di qualunque altro mezzo: "Basti pensare che un'auto in sosta, per ogni passeggero trasportato, occupa circa 10 volte lo spazio di un autobus e che un'auto in movimento, sempre per passeggero trasportato, occupa 15 – 20 volte lo spazio di un autobus"

"L'Italia ha la più alta densità automobilistica del mondo dopo gli Stati Uniti, il Canada e l'isola di Guam (Anfia, 1994) in termini di abitanti per autoveicolo: 1,8 (ma a Milano il rapporto è di 1,3 un valore di livello californiano); (Segrate: 1,15; Assago 0,99). Il nostro paese presenta dei valori addirittura mostruosi in termini di veicoli per chilometro di strada extraurbana (105,4 a fronte di valori che variano da un massimo di 75,3 nel Regno Unito a una media di 30-40 nella maggioranza dei paesi altamente motorizzati: gli Stati Uniti per esempio, hanno 30,3 veicoli per chilometro di strada extraurbana).

Questa è la riprova che in Italia non si costruiscono abbastanza strade griderà qualcuno. Il problema è esattamente l'opposto: se ne costruiscono talmente tante che non ce ne stanno più. Negli Stati Uniti, patria della civiltà dell'automobile, c'è mediamente poco più di mezzo chilometro di strada per ogni chilometro quadrato di territorio; in Italia quasi uno.....nelle zone densamente abitate e nella campagna urbanizzata del nostro paese, la concentrazione di strade per chilometro quadrato è 5-8 volte superiore e su ciascuno di questi chilometri di strada si concentra una quantità di autoveicoli tre volte superiore a quella statunitense, due volte superiore a quella giapponese, una volta e mezza superiore a quella tedesca."

Incremento di passeggeri - merci in Italia



Anno	Passeggeri, milioni P/km	Merci, milioni T/km
1970	307.682	113.256
1993	815.332	246.441

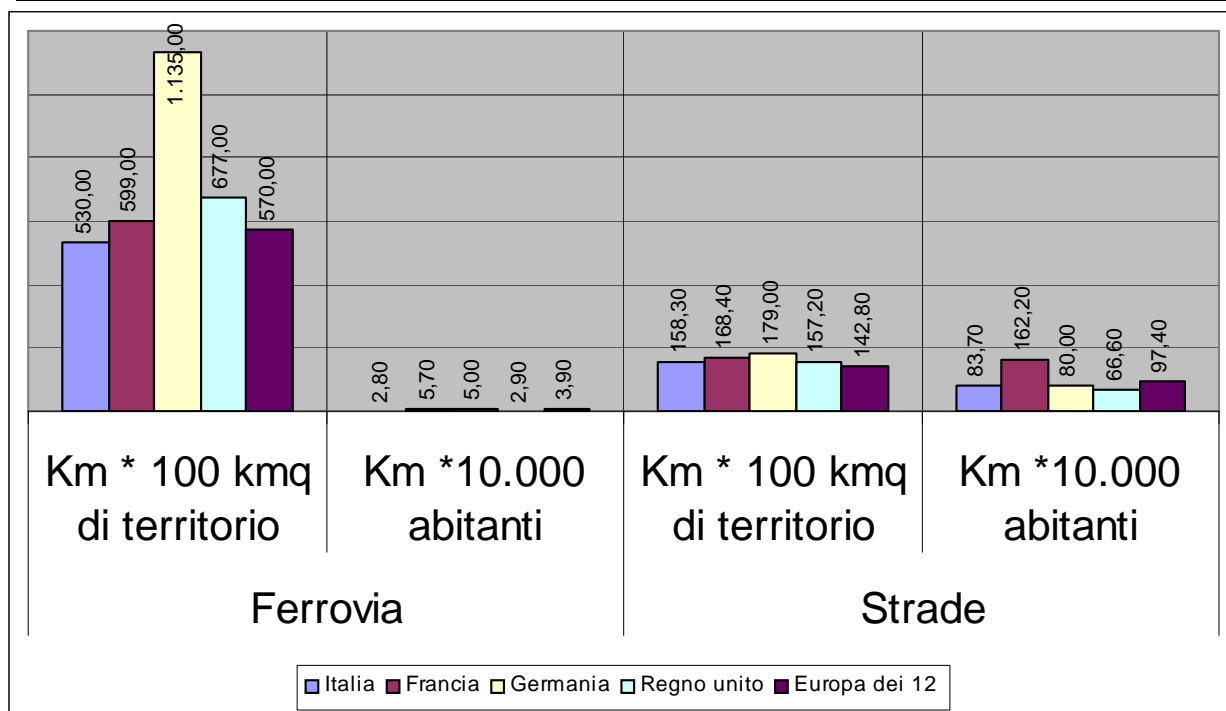
11.14. Strade e ferrovie a confronto

L'incremento complessivo di mobilità, in mancanza di alternative, si è riversato tutto sulla modalità stradale.

L'infrastruttura ferroviaria dal 1970 al 1993 si è ridotta di 746 km, infatti le ferrovie in concessione sono passate da 4.139 a 3.527 km, e le ferrovie statali da 16.073 a 15.939 km.

Tipologia di trasporto e parametri	Italia	Francia	Germania	Regno	Europa
------------------------------------	--------	---------	----------	-------	--------

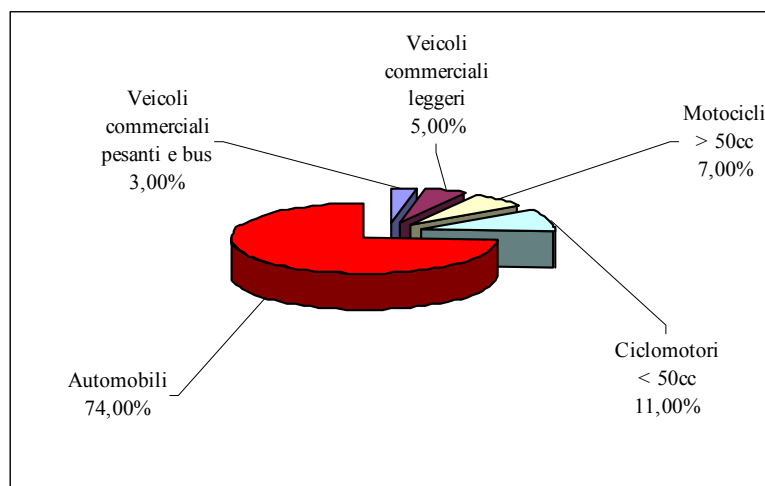
					Unito	dei 12
Ferrovie	Km * 100 kmq di territorio	530,00	599,00	1.135,00	677,00	570,00
	Km * 10.000 abitanti	2,80	5,70	5,00	2,90	3,90
Strade	Km * 100 kmq di territorio	158,30	168,40	179,00	157,20	142,80
	Km * 10.000 abitanti	83,70	162,20	80,00	66,60	97,40



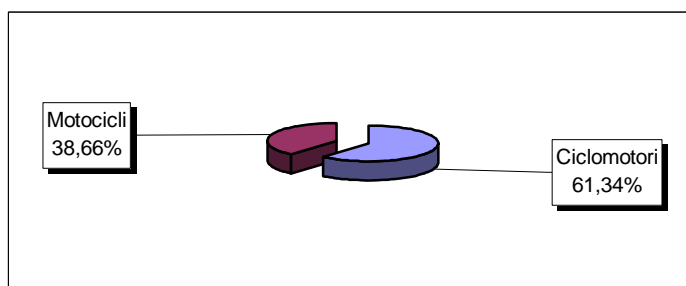
Nello stesso periodo le autostrade sono passate da 3913 a 6401 km, le strade statali da 42.595 a 44.757 km e le provinciali da 90.548 a 113.353 km (dati aggiornabili con lo stesso trend). Il parco veicoli nello stesso periodo è passato da 877.000 a 2.532.000 *autocarri* e da 10.209.000 a 29.430.000 *automobili*, fino a raggiungere nel 1996 il numero complessivo di 33.794.500 di autoveicoli circolanti, di cui 30.900.000 di sole autovetture. Nel 1997, l'Italia si è affermata ai primi posti in Europa, nel mercato dell'auto, con vendite record che si attesteranno sopra la soglia di 2.300.000 vetture vendute. L'incremento delle auto circolanti ha un effetto direttamente proporzionale alla riduzione nell'uso del mezzo pubblico, infatti, secondo i dati diffusi da Federtrasporti, nel 1995 i viaggiatori paganti nei mezzi di trasporto pubblico urbani sono stati 3 miliardi e 121 milioni, con un calo del 2,72%

rispetto al '94, quelli non paganti sono stati 289 milioni, con una diminuzione del 18,1% rispetto al 1994. Ovviamente la motivazione principale è la mancanza di trasporti pubblici moderni, confortevoli, efficienti e veloci, in particolare per la fascia di mobilità sistematica. Infatti, nonostante l'auto viaggi a passo di lumaca, la stessa fonte ci dice che il tragitto casa-lavoro è mediamente di 17 minuti se effettuato in macchina mentre diventa di 44 minuti se fatto con mezzi pubblici.

Composizione del parco circolante italiano nel 1997	
Veicoli commerciali pesanti e bus	3%
Veicoli commerciali leggeri	5%
Motocicli > 50cc	7%
Ciclomotori < 50cc	11%
Automobili	74%



Ciclomotori	4 820 531
Motocicli	3 038 335



11.15. I costi

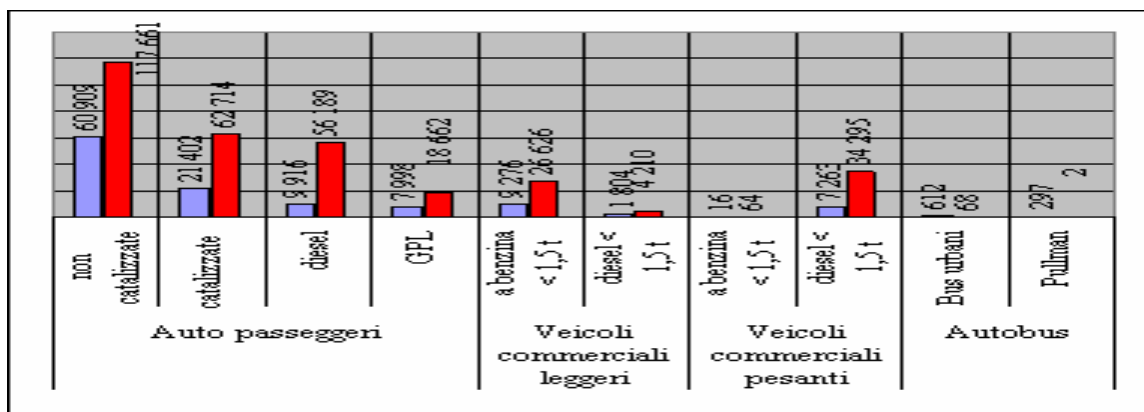
"Secondo alcune stime, relative alle aree metropolitane, contenute nel piano nazionale per lo sviluppo sostenibile si valuta in 11.500 miliardi nel 1992, il costo per il Paese, causato dalla congestione per l'uso delle autovetture".

L'incidentalità è anche un **costo economico** enorme per il paese; il CENSIS stima che nel 1990 si sono spese 20.000 miliardi di lire tra costi diretti e indiretti (perdita di capacità produttiva, danni, spese mediche ecc.)

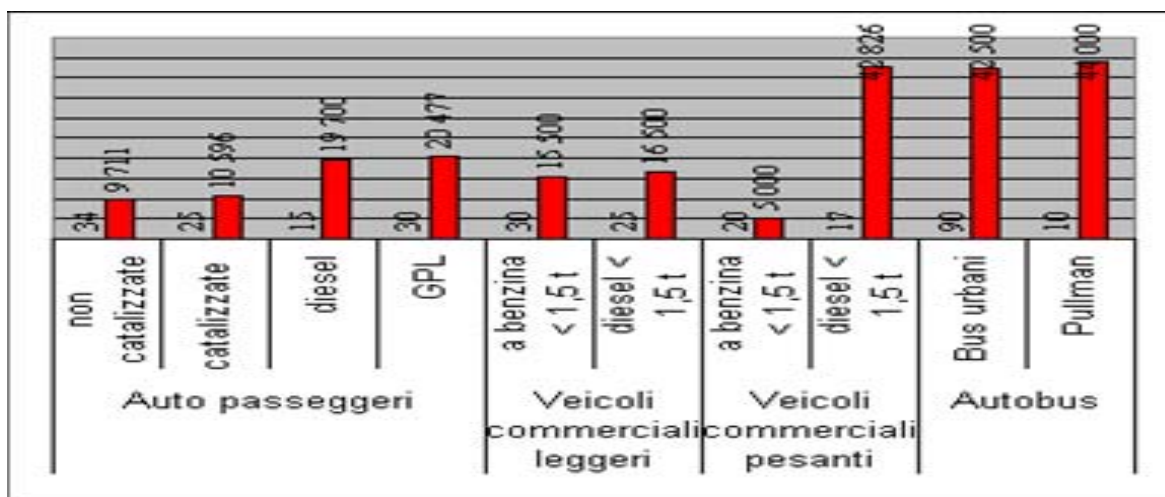
Nel 1995 le famiglie italiane hanno destinato ai trasporti almeno il 16,8% del bilancio familiare.

Secondo Frederic Vester, per compensare le spese che lo Stato deve sostenere, per le conseguenze ambientali prodotti dall'uso dell'auto bisognerebbe vendere la benzina a 8.000 lire al litro.

Percorrenze (milioni di km)		urbane	extra urbane
Auto passeggeri	non catalizzate	60 909	117 661
	catalizzate	21 402	62 714
	diesel	9 916	56 189
	GPL	7 998	18 662
Veicoli commerciali leggeri	a benzina < 1,5 t	9 276	26 626
	diesel < 1,5 t	1 804	4 210
Veicoli commerciali pesanti	a benzina < 1,5 t	16	64
	diesel < 1,5 t	7 263	34 295
Autobus	Bus urbani	612	68
	Pullman	297	2



Percorrenze medie (km)		urbane	Per veicolo
Auto passeggeri	non catalizzate	34	9 711
	catalizzate	25	10 596
	diesel	15	19 700
	GPL	30	20 477
Veicoli commerciali leggeri	a benzina < 1,5 t	30	15 500
	diesel < 1,5 t	25	16 500
Veicoli commerciali pesanti	a benzina < 1,5 t	20	5 000
	diesel < 1,5 t	17	42 826
Autobus	Bus urbani	90	42 500
	Pullman	10	44 000



11.16. Quali programmi

I programmi di intervento dovranno essere finalizzati a migliorare il coordinamento e l'integrazione delle funzioni di trasporto urbano, con misure di regolazione del traffico che presentano una certa organicità a favore del miglioramento della fluidificazione, della salvaguardia dell' equilibrio urbanistico-ambientale con l'obiettivo di rendere più funzionale il sistema dei trasporti .

Viene riconfermata la necessità di concepire programmi a medio-lungo termine, preparando il retroterra applicativo mediante alcuni provvedimenti di regolazione della sosta e della circolazione nel breve-medio termine.

Risulta prioritario il potenziamento e l'adeguamento funzionale del trasporto collettivo, al fine di assorbire una quota di domanda crescente. Si sta maturando una nuova cultura nei confronti del problema finanziario accettando la possibilità del coinvolgimento del capitale privato e la definizione di tariffe strutturate ed integrate.

I programmi d'intervento da mettere a punto devono essere finalizzati ad ottenere il miglioramento del coordinamento e l'integrazione delle funzioni di trasporto urbano, con misure di regolazione del traffico al fine di migliorare la circolazione e la salvaguardia dell'equilibrio urbanistico-ambientale delle aree di pregio storico, e la prevenzione dell'inquinamento ambientale.

Emerge l'esigenza di :

- Riordinare, aggiornare e completare la normativa nazionale, anche in presenza di una espansione della normativa comunitaria, integrando la politica ambientale di tutela dell'aria con le politiche industriali, territoriali, urbanistiche e dei trasporti.
- Realizzare attività di monitoraggio finalizzate alla verifica della natura e dello stato di avanzamento delle misure amministrative, segnalando tempestivamente difficoltà e problemi per facilitare l'individuazione delle soluzioni tecniche di intervento e offrendo una informazione completa sui processi di attivazione ai soggetti interessati ed all'utenza.
- Sviluppare una decisa azione di aggiornamento e formazione professionale, per i dirigenti ed il personale addetto, da parte di comuni, aziende di trasporto e altri soggetti che operano nel settore.

Va sviluppata la preparazione professionale di chi è chiamato ad attuare sul campo le politiche della mobilità elaborate dalle amministrazioni, incrementando, nel contempo, la consapevolezza sul valore civico insito in tali attività, ciò nel quadro di un progetto globale di aggiornamento dell'organizzazione del lavoro in seno alle varie strutture coinvolte nella mobilità urbana.

11.17. Gli scenari

La domanda di servizi di trasporto per le merci e le persone è in continua espansione. In seno all'Unione Europea, nell'arco dei vent'anni tra il 1975 ed il 1995, la domanda di trasporto merci è raddoppiata e raddoppierà nuovamente entro il 2025. Tuttavia, una serie di ostacoli frenano la crescita quantitativa e qualitativa dei servizi di trasporto : la capacità limitata delle infrastrutture, le difficoltà organizzative a gestire i flussi di traffico, le questioni legate alla tutela dell'ambiente, alle norme di sicurezza, al progresso tecnico ed ai suoi costi.

11.18. Le azioni chiave da dedicare al settore dei trasporti.

Mobilità sostenibile e intermodalità.

L'azione si prefigge il raggiungimento di un migliore equilibrio a lungo termine tra domanda di mobilità e rispetto degli imperativi generali di ordine sociale, economico, ecologico, relativi al rispetto della sicurezza per le persone e le cose.

Sistemi di gestione dei trasporti modali ed intermodali.

La ricerca condotta in questo campo mira a sviluppare efficaci sistemi di gestione e di integrazione dei trasporti, in particolare attraverso l'applicazione delle tecnologie informatiche.

Priorità è riconosciuta alle ricerche:

- sui sistemi di gestione del traffico e dei trasporti modali ed intermodali ; sui sistemi di informazione e di scambio di dati tra modi di trasporto ;
- sulle modalità di fornitura in tempo reale di informazioni e documenti elettronici e di servizi agli utenti ;
- sui sistemi di navigazione e di posizionamento di seconda generazione.

Infrastrutture e interfaccia tra modi e sistemi di trasporto.

Sotto questo titolo si intende contribuire alle ricerche incentrate sulle tematiche della interconnessione e dell'interoperabilità dei modi di trasporto:

- miglioramento delle infrastrutture esistenti ;
- interconnessione delle reti regionali e locali ;

- efficacia dei nodi intermodali ;
- relazioni tra trasporti, pianificazione e gestione del territorio, ambiente e salute ;
- riduzione della congestione dei traffici e dei consumi energetici ;
- concetti innovanti di mobilità ed intermodalità nelle zone urbane, rurali e inter-urbane.

11.19. Tecnologie dei trasporti terrestri e tecnologie marine.

L'azione si prefigge lo scopo di contribuire allo sviluppo di veicoli di trasporto di nuova generazione per i settori del trasporto ferroviario, stradale e marittimo. Gli aspetti relativi alla sicurezza, alla tutela dell'ambiente ed alla competitività dell'industria europea sono considerati prioritari. Inoltre bisogna considerare:

○ Interazione uomo - veicolo

Attuazione dei di sistemi di interazione uomo-veicolo, nella prospettiva di una concezione integrata della catena di produzione ed utilizzo dei veicolo

○ Utilizzo del mare e delle vie navigabili per il trasporto di merci e di passeggeri

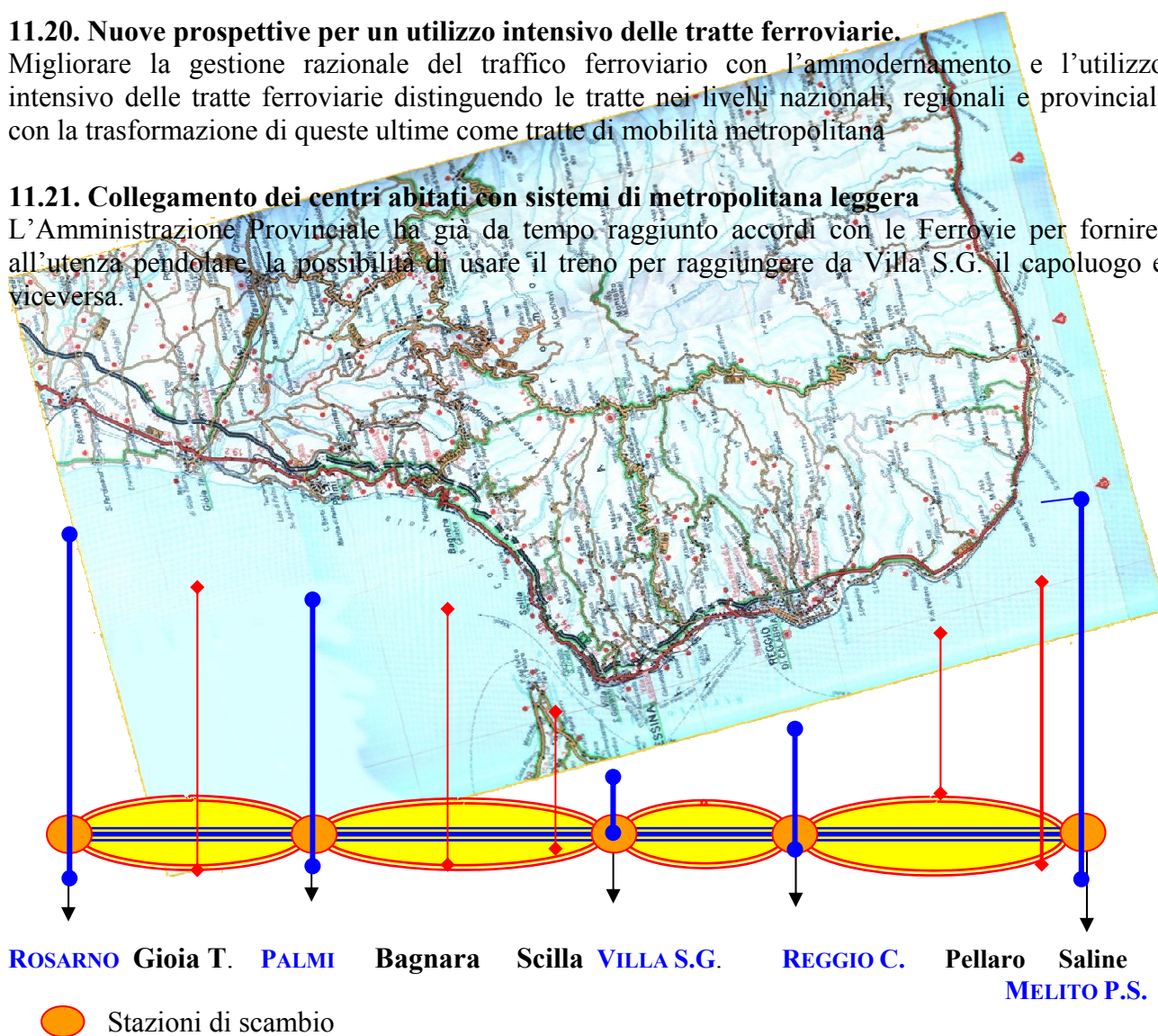
Sviluppare e valutare concetti inediti nella progettazione e realizzazione di mezzi ed infrastrutture portuarie, attrezzature intermodali e tecnologie per la movimentazione e conservazione delle merci trasportate per vie navigabili.

11.20. Nuove prospettive per un utilizzo intensivo delle tratte ferroviarie.

Migliorare la gestione razionale del traffico ferroviario con l'ammodernamento e l'utilizzo intensivo delle tratte ferroviarie distinguendo le tratte nei livelli nazionali, regionali e provinciali con la trasformazione di queste ultime come tratte di mobilità metropolitana

11.21. Collegamento dei centri abitati con sistemi di metropolitana leggera

L'Amministrazione Provinciale ha già da tempo raggiunto accordi con le Ferrovie per fornire, all'utenza pendolare, la possibilità di usare il treno per raggiungere da Villa S.G. il capoluogo e viceversa.



Il primo protocollo ha consentito la creazione di una “Metropolitana di Superficie” con la formulazione di orari per sfruttare la tratta Reggio C. Villa S.G.

Più intensamente è la recentemente sottoscrizione di un protocollo d'intesa con Trenitalia dove si è concordata la riduzione dei costi di trasporto, mediante sottoscrizione di abbonamenti particolari per i pendolari.

La necessità di realizzare dei tratti di metropolitana sulla linea ferroviaria, ammodernizzando, razionalizzando ed intensificando le corse, che collegano i più importanti centri sia tirrenici (Rosarno, Gioia T., Palmi, Bagnara, Scilla, Villa S.G.) ed i più prossimi ionici (Pellaro, Saline, Melito P.S.) eviterebbe il flusso pendolare del traffico automobilistico da e verso il capoluogo.

11.22. Carte delle città europee per uno sviluppo durevole e sostenibile (Aalborg)

(Approvato dai partecipanti alla Conferenza europea sulle città sostenibili tenutasi ad Aalborg, Danimarca il 27 maggio 1994).

Si riporta qui di seguito la stesura integrale della Carta.

Parte I Dichiarazione di principio: Le città europee per un modello urbano sostenibile

Parte II La Campagna delle città europee sostenibili

Parte III L'impegno nel processo d'attuazione dell'Agenda 21 a livello locale : piani locali d'azione per un modello urbano sostenibile

La Carta di Aalborg è stata approvata dai partecipanti alla conferenza europea sulle città sostenibili, che si è svolta ad Aalborg, Danimarca, dal 24 al 27 maggio 1994 sotto il patrocinio congiunto della Commissione europea e della città di Aalborg ed è stata organizzata dal Consiglio internazionale per le Iniziative Ambientali Locali (ICLEI). Il progetto di Carta è stato elaborato dall'ICLEI insieme al ministero per lo sviluppo urbano e i trasporti dello Stato federale della Renania del Nord-Westfalia, R.F.G. La Carta rispecchia inoltre le idee e il contributo redazionale di partecipanti diversi.

La Carta di Aalborg è stata firmata inizialmente da 80 amministrazioni locali europee e da 253 rappresentanti di organizzazioni internazionali, governi nazionali, istituti scientifici, consulenti e singoli cittadini. Con la firma della Carta le città e le regioni europee si impegnano ad attuare l'Agenda 21 a livello locale e ad elaborare piani d'azione a lungo termine per uno sviluppo durevole e sostenibile, nonché ad avviare la campagna per uno sviluppo durevole e sostenibile delle città europee.

Il progetto di Carta è stato esaminato da oltre 600 partecipanti suddivisi in 36 gruppi di lavoro in occasione della conferenza di Aalborg. Il gruppo editoriale della Carta ha considerato che diverse proposte di modifica sostanziale, meritano un'attenzione più approfondita e non possono essere inserite nella Carta come mera aggiunta. Per questo si è proposto di affidare al gruppo di coordinamento della campagna l'esame delle modifiche proposte, di proseguire l'elaborazione della Carta e di sottometterla successivamente ai partecipanti alla seconda conferenza europea per lo sviluppo durevole e sostenibile delle città che si era già programmato di svolgere a Lisbona, Portogallo, nel settembre 1996.

PARTE I

Dichiarazione di principio: le città' europee per un modello urbano sostenibile

I.1 Il ruolo delle città europee

Le città europee firmatarie della presente carta affermano di essere appartenute nei secoli ad imperi, stati nazionali e regimi e di essere ad essi sopravvissute in quanto centri della vita sociale, supporto delle rispettive economie e custodi di un patrimonio fatto di cultura e tradizione. Assieme alle famiglie e alle collettività locali le città sono l'elemento fondamentale delle società e degli Stati e

sono i centri in cui si sono sviluppati l'industria, l'artigianato, il commercio, l'istruzione e l'amministrazione.

Riconoscono la propria responsabilità, dovuta all'attuale stile di vita urbano, in particolare ai modelli di divisione del lavoro e delle funzioni, degli usi territoriali, dei trasporti, della produzione industriale e agricola, del consumo, delle attività ricreative e quindi al livello di vita, per quanto riguarda molti dei problemi ambientali che l'umanità si trova ad affrontare. Ciò assume particolare rilievo se si tiene presente che l'80% della popolazione europea vive in aree urbane.

Constatano che gli attuali livelli di sfruttamento delle risorse dei paesi industrializzati non possono essere raggiunti dall'intera popolazione esistente e tanto meno dalle generazioni future senza distruggere il capitale naturale.

Sono convinte dell'impossibilità di arrivare ad un modello di vita sostenibile in assenza di collettività locali che si ispirino ai principi della sostenibilità. L'amministrazione locale si colloca ad un livello prossimo a quello in cui vengono percepiti i problemi ambientali e il più vicino ai cittadini, e condivide a tutti i livelli con i governi la responsabilità del benessere dei cittadini e della conservazione della natura. Le città svolgono pertanto un ruolo fondamentale nel processo di cambiamento degli stili di vita e dei modelli di produzione, di consumo e di utilizzo degli spazi.

1.2 Il concetto e i principi della sostenibilità

Le città riconoscono che il concetto dello sviluppo sostenibile fornisce una guida per commisurare il livello di vita alle capacità di carico della natura. Pongono tra i loro obiettivi giustizia sociale, economie sostenibili e sostenibilità ambientale. La giustizia sociale dovrà necessariamente fondarsi sulla sostenibilità e l'equità economica, per le quali è necessaria la sostenibilità ambientale.

Sostenibilità a livello ambientale significa conservare il capitale naturale. Ne consegue che il tasso di consumo delle risorse materiali rinnovabili, di quelle idriche e di quelle energetiche non deve eccedere il tasso di ricostituzione rispettivamente assicurato dai sistemi naturali e che il tasso di consumo delle risorse non rinnovabili non superi il tasso di sostituzione delle risorse rinnovabili sostenibili. Sostenibilità dal punto di vista ambientale significa anche che il tasso di emissione degli inquinanti non deve superare la capacità dell'atmosfera, dell'acqua e del suolo di assorbire e trasformare tali sostanze.

Inoltre, la sostenibilità dal punto di vista ambientale implica la conservazione della biodiversità, della salute umana e delle qualità dell'atmosfera, dell'acqua e dei suoli a livelli sufficienti a sostenere nel tempo la vita e il benessere degli esseri umani nonché degli animali e dei vegetali.

1.3 Strategie locali per un modello urbano sostenibile

Le città sono convinte di rappresentare la più ampia unità in grado di affrontare inizialmente i molti squilibri urbani, da quelli architettonici a quelli sociali, economici, politici, ambientali e delle risorse naturali che oggi affliggono il mondo e, al tempo stesso, la scala più piccola alla quale i problemi possono essere risolti positivamente in maniera integrata, olistica e sostenibile. Ogni città ha la sua specificità e pertanto occorre che ciascuna trovi la propria via alla sostenibilità. Il loro compito è quello di integrare i principi della sostenibilità nelle rispettive politiche e partire dalle risorse delle diverse città per costruire appropriate strategie locali.

1.4 La sostenibilità come processo locale e creativo per la ricerca dell'equilibrio

Le città riconoscono che la sostenibilità non rappresenta uno stato né una visione immutabili, ma piuttosto un processo locale, creativo e volto a raggiungere l'equilibrio che abbraccia tutti i campi del processo decisionale locale. Esso genera una continua verifica nella gestione delle città per individuare le attività che spingono il sistema urbano verso l'equilibrio e quelle che lo allontanano dall'equilibrio. Costruendo la gestione della città sulle informazioni raccolte attraverso tale processo, si comprende che la città funziona come un tutto organico e gli effetti di tutte le attività significative divengono manifesti. Grazie a tale processo la città e i cittadini possono effettuare scelte razionali. Una procedura di gestione che si fonda sulla sostenibilità consente di prendere decisioni non solo sulla base degli interessi degli attuali fruitori, ma anche delle generazioni future.

I.5 Risolvere i problemi attraverso soluzioni negoziate

Le città riconoscono che non si possono permettere di trasferire i problemi all'ambiente esterno né di lasciarli in eredità ai posteri. Pertanto i problemi e gli squilibri interni alle città devono essere ricondotti all'equilibrio nell'ambito del livello in cui si verificano o essere assorbiti da una più vasta entità a livello regionale o nazionale. Ciò corrisponde al principio della risoluzione dei problemi attraverso soluzioni negoziate. L'applicazione di tale principio lascerà ad ogni città ampia libertà di stabilire la natura delle proprie attività.

I.6 L'economia urbana verso un modello sostenibile.

Le città riconoscono che il capitale di risorse naturali, atmosfera, suolo, acqua e foreste, è divenuto il fattore limitante del loro sviluppo economico e che pertanto è necessario investire in questo capitale. Ciò comporta in ordine di priorità:

1. investire nella conservazione del rimanente capitale naturale, ovvero acque di falda, suoli, habitat per le specie rare;
2. favorire la crescita del capitale naturale riducendo l'attuale livello di sfruttamento, in particolare per quanto riguarda le energie non rinnovabili;
3. investire per ridurre la pressione sul capitale di risorse naturali esistenti attraverso un'espansione di quelle destinato ad usi antropici, ad esempio gli spazi verdi per attività ricreative all'interno delle città, in modo da ridurre la pressione sulle foreste naturali;
4. migliorare l'efficienza dell'uso finale dei prodotti, ad esempio utilizzando edifici efficienti dal punto di vista energetico e modalità di trasporto urbano non nocive per l'ambiente.

I.7 L'equità sociale per un modello urbano sostenibile

Le città sono consapevoli del fatto che i poveri costituiscono le principali vittime dei problemi ambientali (inquinamento acustico ed atmosferico causato dal traffico, carenza di spazi ricreativi, abitazioni malsane, carenza di spazi all'aperto) e al tempo stesso sono la parte della popolazione che dispone di meno possibilità per risolvere tali problemi. L'ineguale distribuzione della ricchezza è causa di comportamenti insostenibili e, al tempo stesso, della rigidità a modificarli. Le città intendono integrare i bisogni sociali fondamentali dei cittadini, di adeguati programmi sanitari, occupazionali ed abitativi, con la protezione ambientale. Esse intendono imparare dalle iniziali esperienze di stili di vita sostenibili in modo da poter agire per il miglioramento della qualità della vita dei cittadini piuttosto che favorire semplicemente una massimizzazione dei consumi.

L'obiettivo è quello di creare posti di lavoro che contribuiscano alla sostenibilità della collettività e quindi a ridurre la disoccupazione. Nel tentativo di creare nuovi posti di lavoro gli effetti di ogni possibile attività saranno valutati in termini di sostenibilità allo scopo di favorire la creazione di posti di lavoro a lungo termine e di prodotti durevoli, nel rispetto dei principi della sostenibilità.

I.8 Modelli sostenibili di uso del territorio

Le città riconoscono l'importanza dell'adozione da parte degli enti locali di efficienti politiche di pianificazione dello sviluppo degli usi territoriali che comprendano una valutazione ambientale strategica di tutti i progetti. Esse approfitteranno dei vantaggi di scala per fornire trasporti pubblici ed energia in modo efficiente grazie all'elevata densità, mantenendo al tempo stesso una dimensione umana dello sviluppo. Sia nell'attuazione di programmi di restauro urbano nelle aree cittadine, sia nella pianificazione di nuovi quartieri si punterà a sviluppare molteplici funzioni in modo da ridurre il bisogno di mobilità. Il concetto di equa interdipendenza regionale dovrebbe consentire di equilibrare i flussi tra città e campagna e impedire alle città il puro sfruttamento delle risorse delle aree circostanti.

I.9 Modelli sostenibili di mobilità urbana

Le città si impegneranno per migliorare l'accessibilità e sostenere il benessere sociale e lo stile di vita urbano pur riducendo la mobilità. E' divenuto ormai imperativo per una città sostenibile ridurre

la mobilità forzata e smettere di promuovere e sostenere l'uso superfluo di veicoli a motore. Sarà data priorità a mezzi di trasporto ecologicamente compatibili (in particolare per quanto riguarda gli spostamenti a piedi, in bicicletta e mediante mezzi pubblici) e sarà al centro degli sforzi di pianificazione la realizzazione di una combinazione di tali mezzi. I mezzi di trasporto individuali dovrebbero avere nelle città solo una funzione ausiliaria per facilitare l'accesso ai servizi locali e mantenere le attività economiche della città.

I.10 Responsabilità riguardanti il clima a livello planetario

Le città sono consapevoli del fatto che i gravi rischi che il riscaldamento del globo terrestre presenta sia per l'ambiente naturale che per quello antropizzato, nonché per le generazioni future, richiedono una risposta che sia in grado di stabilizzare e successivamente ridurre le emissioni di gas serra nell'atmosfera nel più breve tempo possibile. Pari importanza riveste la protezione delle risorse mondiali in termini di biomassa, quali le foreste e il fitoplancton, che svolgono un ruolo essenziale nel ciclo del carbonio del nostro pianeta. L'abbattimento delle emissioni generate da combustibili fossili richiederà politiche ed iniziative basate su una adeguata comprensione delle alternative e dell'ambiente urbano in quanto sistema energetico. Le fonti rinnovabili di energia rappresentano la sola alternativa sostenibile.

I.11 Prevenzione dell'inquinamento degli ecosistemi

Le città sono consapevoli del fatto che sempre maggiori quantità di sostanze tossiche e nocive vengono riversate nell'atmosfera, nell'acqua, nel suolo e nel cibo e costituiscono pertanto una crescente minaccia alla salute umana e agli ecosistemi. Sarà fatto ogni sforzo per impedire ulteriori inquinamenti e prevenirli alla fonte.

I.12 L'autogoverno locale come preconditione

Le città ritengono di possedere la forza, la conoscenza e il potenziale creativo per sviluppare modi di vita sostenibili e progettare e gestire le città compatibilmente con un modello urbano sostenibile. I rappresentanti democraticamente eletti delle collettività locali sono pronti ad assumersi la responsabilità di riorganizzare le città in base a criteri di sostenibilità. La capacità delle città di raccogliere questa sfida dipende dai diritti di autogoverno che vengono loro riconosciuti a livello locale conformemente al principio della sussidiarietà. E' essenziale che gli enti locali dispongano di poteri sufficienti e di una base finanziaria solida.

I.13 Il ruolo fondamentale dei cittadini e il coinvolgimento della Comunità

Le città s'impegnano a rispettare le raccomandazioni dell'Agenda 21, il documento chiave approvato all'Earth Summit di Rio de Janeiro, affinché i progetti dell'Agenda 21 a livello locale vengano sviluppati in collaborazione con tutti i settori delle rispettive collettività: cittadini, attività economiche, gruppi di interesse. Esse riconoscono la necessità enunciata nel Quinto programma di azione a favore dell'ambiente dell'Unione europea "Per uno sviluppo durevole e sostenibile" di condividere le responsabilità dell'attuazione del programma tra tutti i settori della Comunità. Esse fonderanno pertanto la loro azione sulla cooperazione fra tutti gli attori interessati e faranno sì che tutti i cittadini e i gruppi interessati abbiano accesso alle informazioni e siano messi in condizioni di partecipare al processo decisionale locale. Esse si preoccuperanno di predisporre opportunità di educazione e formazione alla sostenibilità non solo per i cittadini ma anche per i rappresentanti eletti e i funzionari degli enti locali.

I.14 Strumenti amministrativi e di gestione urbana per l'attuazione di un modello sostenibile

Le città si impegnano ad utilizzare gli strumenti tecnici e politici disponibili per attuare un approccio alla gestione urbana che tenga conto degli ecosistemi. Si farà ricorso ad una vasta gamma di strumenti tra i quali quelli necessari per la raccolta e il trattamento dei dati ambientali e la pianificazione ambientale; strumenti normativi, economici e di informazione quali direttive, imposte e tasse; nonché meccanismi che contribuiscano ad accrescere la consapevolezza dei

problemi e prevedano la partecipazione dei cittadini. Si cercherà di istituire nuovi sistemi di contabilità ambientale che consentano di gestire le risorse naturali in maniera economica analogamente alla gestione del denaro, risorsa artificiale per eccellenza.

Le città sono coscienti di dover basare le proprie attività decisionali e di controllo, in particolare per quanto riguarda i sistemi di monitoraggio ambientale, di valutazione degli impatti, nonché quelli relativi alla contabilità, al bilancio, alla revisione e all'informazione, su diversi tipi di indicatori, compresi quelli relativi alla qualità dell'ambiente urbano, ai flussi urbani, ai modelli urbani e, ancor più importante, su indicatori di sostenibilità dei sistemi urbani.

Le città riconoscono che in molte città europee è già stata adottata con successo un'ampia gamma di politiche e di attività che hanno dato positivi risultati dal punto di vista ecologico. Tuttavia tali strumenti, pur concorrendo alla riduzione delle pressioni in direzione insostenibile, non comportano di per sé un'inversione di marcia della società in direzione della sostenibilità. Le città, ancora una volta, con la loro solida base ecologica attuale, si trovano in ottima posizione per compiere il passo decisivo e integrare tali politiche ed attività nel processo amministrativo per gestire le economie urbane locali attraverso un ampio processo improntato alla sostenibilità. Nell'ambito di tale processo le città sono chiamate a sviluppare le proprie strategie, ad attuarle e a scambiarsi reciprocamente informazioni ed esperienze.

PARTE II

La Campagna delle città europee sostenibili

Le città europee firmatarie della presente carta si muoveranno di concerto verso un modello sostenibile grazie ad un processo di apprendimento basato sull'esperienza e sugli esempi locali che hanno dato risultati positivi. Esse si stimoleranno a vicenda ad adottare piani di azione di lungo periodo a livello locale (programmi locali dell'Agenda 21), rafforzando a tal fine la cooperazione tra gli enti locali e inserendo tale processo nel quadro degli interventi dell'Unione europea a favore dell'ambiente urbano.

Si dà pertanto avvio alla Campagna delle città europee sostenibili volta a incoraggiare e a sostenere le città che perseguono attivamente un modello urbano sostenibile. La fase iniziale di tale campagna avrà una durata di due anni, al termine della quale sarà effettuata una valutazione dei risultati ottenuti nell'ambito della II Conferenza delle città europee sostenibili, che sarà organizzata nel 1996.

Tutti gli enti locali, a livello comunale o regionale e tutte le reti europee degli enti locali sono invitati ad unirsi alla campagna approvando e sottoscrivendo la presente carta.

Tutte le principali reti europee degli enti locali sono invitate a prendere parte al coordinamento della campagna. Sarà istituito un comitato di coordinamento formato dai rappresentanti di tali reti. Sarà inoltre trovato un accordo per quegli enti locali che non partecipano ad alcuna rete.

La campagna prevede come principali attività:

- favorire il sostegno reciproco tra le città europee per quanto riguarda la progettazione, lo sviluppo e l'applicazione di politiche orientate alla sostenibilità;
- raccogliere e diffondere informazioni sugli esempi positivi a livello locale;
- promuovere il principio della sostenibilità presso altri enti locali;
- aumentare il numero di città che sottoscrivono la carta;
- organizzare annualmente un premio per la "città sostenibile";
- fornire alla Commissione europea suggerimenti relativi alle varie politiche;
- fornire materiale per le relazioni sulle città sostenibili del gruppo di esperti per l'ambiente urbano;
- sostenere gli amministratori locali nell'attuazione delle raccomandazioni e norme emanate in questo settore dall'Unione europea;
- pubblicare un bollettino di informazione della campagna.

Tali attività richiedono l'istituzione di un coordinamento della campagna.

Altre organizzazioni sono invitate a sostenere attivamente la campagna.

PARTE III

L'impegno nel processo d'attuazione dell'Agenda 21 a livello locale: piani locali d'azione per un modello urbano sostenibile

Le città europee firmatarie della presente carta si impegnano, sottoscrivendo la presente carta e partecipando alla campagna della città europee sostenibili, a promuovere, nelle rispettive collettività, il consenso sull'Agenda 21 a livello locale entro la fine del 1996, in conformità con quanto stabilito dall'articolo 28 dell'Agenda 21 concordata all'Earth Summit tenutosi a Rio nel giugno 1992. I singoli piani locali di azione contribuiranno all'attuazione del Quinto programma di azione a favore dell'ambiente dell'Unione europea "Per uno sviluppo durevole e sostenibile". Il processo legato all'Agenda 21 a livello locale si svilupperà lungo le linee indicate nella prima parte della presente carta.

Si propone che il processo di definizione dei piani locali di azione comprenda le seguenti fasi:

- individuazione degli schemi finanziari e di programmazione esistenti nonché di ogni altro piano e programma;
- individuazione sistematica, da realizzarsi facendo ampio ricorso alla consultazione dei cittadini, dei problemi e delle rispettive cause;
- attribuzione di priorità per affrontare i problemi individuati;
- formazione di un punto di vista comune per quanto riguarda un modello sostenibile di collettività attraverso un processo di partecipazione che coinvolga tutti i settori interessati;
- valutazione delle opzioni strategiche alternative;
- adozione di piani locali di azione a lungo termine orientati alla sostenibilità e che comprendano obiettivi misurabili;
- programmazione dell'attuazione del piano, compresa la realizzazione di uno scadenario e l'attribuzione delle diverse responsabilità tra le parti;
- istituzione di sistemi e procedure di relazione e monitoraggio dell'attuazione del piano.

Occorrerà esaminare se i meccanismi decisionali interni ai vari enti locali sono adatti e sufficientemente efficienti da consentire lo sviluppo del processo relativo all'Agenda 21 a livello locale, ivi compresi i piani locali di azione a lungo termine orientati alla sostenibilità. Potrebbero essere necessari degli sforzi per migliorare le capacità degli enti in questione prevedendo in particolare il riesame degli accordi politici, delle procedure amministrative, delle attività sociali e interdisciplinari, della disponibilità di risorse umane e cooperazione tra i diversi enti locali, ivi comprese le associazioni e le reti.

La Campagna delle città europee sostenibili - rue du Cornet 22 B - 1040 Brussels Tel. + 32-2/230 53 51 :Fax. +32-2/230 88 50

Firmato ad Aalborg, Danimarca, il 27 maggio 1994

12. ENERGIA RINNOVABILE PRODUCIBILE DALLE BIOMASSE

12.1. Introduzione

Una delle sorgenti energetiche che potrebbero realmente sostituire parte dei combustibili tradizionali nel territorio della provincia di Reggio Calabria, sembrano essere le biomasse²¹. La ricerca si è orientata allo studio delle capacità energetiche delle biomasse ed alla loro trasformazione in energia elettrica e/o termica tramite processi di combustione di vario tipo. I vantaggi che si possono ottenere nell'uso di biomasse a fine energetico sono principalmente i seguenti:

- rinnovabilità della fonte energetica nel tempo;
- l'anidride carbonica prodotta nei processi di combustione viene assorbita dalla biomassa durante il ciclo vitale, ottenendosi così emissione globale nulla;
- possibilità di creare colture specializzate energeticamente migliori;
- possibilità di usare biomasse provenienti dalla selezione dei rifiuti solidi urbani, in particolare la parte putrescibile, con conseguente soluzione dei problemi legati allo smaltimento.

L'utilizzo di biomasse per l'energia e l'industria permette una considerevole disponibilità di combustibili rinnovabili senza aumento del tenore di anidride carbonica nell'atmosfera. La biomassa è un mezzo primario per il controllo del clima, poiché i vegetali possono assorbire l'anidride carbonica rilasciata dalla combustione dei biocarburanti. Il suo utilizzo ha, allora, una influenza positiva sull'effetto serra e sui problemi di cambiamento totale che coinvolgono sia i paesi industrializzati che quelli in via di sviluppo.

Altri vantaggi dell'utilizzo di biomasse sono:

- la produzione di ossigeno che avviene durante il processo di fotosintesi nelle piante e nelle alghe compensa l'ossigeno che viene consumato nella combustione;
- i combustibili liquidi derivati da biomasse contengono minime quantità di zolfo. Questo comporta una riduzione delle emissioni di SO₂ e, conseguentemente, del fenomeno delle piogge acide;
- anche le emissioni di NO_x possono essere ridotte tramite temperature di combustione minori e con l'uso di moderne tecnologie per il controllo dell'inquinamento;
- l'aumentata produzione di biomasse migliora le condizioni microclimatiche attraverso l'uso dell'acqua e dei meccanismi di riciclaggio;
- la produzione di compost²² dalle biomasse riduce il deterioramento del suolo e la contaminazione dei fiumi e delle falde acquifere dovuta all'uso di fertilizzanti sintetici;
- l'introduzione di colture tradizionali ed innovative con basso impatto ambientale in termini di basse richieste di acqua, bassi bisogni nutrizionali, buona adattabilità a condizioni variabili del suolo, buona resistenza agli attacchi dei parassiti e delle malattie;
- una migliore pratica agronomica ed una accresciuta attenzione per la cura delle aree boschive saranno positive per l'ambiente e comporteranno anche un maggiore controllo dei fenomeni di erosione dei suoli o di desertificazione ed una diminuzione del pericolo di incendio.

12.2. Metodologia e potenziale teorico nel territorio provinciale

L'analisi preliminare del potenziale energetico teorico si riferisce alle biomasse lignocellulosiche per usi energetici. La scelta delle zone vantaggiose per lo sfruttamento energetico è stata sostanzialmente dettata da due ragioni: la disponibilità di combustibile (legna da ardere, stocchi di mais, residui forestali, residui di potatura, sansa, ecc.) e la non metanizzazione del territorio. Gran parte del territorio montano delle due falde Aspromontane risulta, infatti, non servito dalla rete

²¹ Con il termine biomasse si intendono i materiali di origine biologica non fossile: residui agricoli e colture energetiche specializzate, residui forestali, scarti dell'industria agro-alimentare e dell'industria del legno, reflui degli allevamenti zootecnici e parti organiche dei rifiuti urbani

²² compost = composto fertilizzante

distributiva del gas naturale e presenta una buona concentrazione di combustibile ligno-cellulosico. La disponibilità locale di tale vettore energetico, inoltre, è una condizione fondamentale per un utilizzo economicamente vantaggioso, oltre che ambientalmente compatibile. Con questo si intende che la biomassa disponibile in una certa zona deve essere utilizzata in loco o in zone adiacenti, affinché l'efficienza energetica complessiva ed il bilancio ambientale globale non ne vengano penalizzati.

L'esclusione delle zone di pianura e di collina è sostanzialmente legata all'elevata densità edilizia di tali aree e alla metanizzazione del territorio. Di conseguenza per tali ultimi bacini si incontrerebbero notevoli difficoltà di localizzazione di eventuali impianti e costi difficilmente ammortizzabili in un arco di tempo sufficientemente ridotto.

Gli apporti maggiori sono detenuti dalla frazione legnosa dei Rifiuti Solidi Urbani, dai residui dell'industria del legno, dalla legna da ardere, mentre in quota minore avremo dalla paglia di granaglie varie, dai residui forestali, sansa e residui agro-alimentari.

Sul territorio della provincia di Reggio Calabria sono presenti diverse tipologie di biomassa lignocellulosica, dalla maggior parte di queste è possibile ricavare i cosiddetti pellets, ossia blocchetti di materiale granulare di piccole dimensioni adatti a varie tipologie di impianti monofamiliari. I pellets presentano caratteristiche di ottima combustione e facilità di movimentazione automatica, dovute al basso contenuto di umidità e al fatto di essere ottenuti per compressione di biomasse (in origine già fini o preventivamente macinate). Per impianti di dimensioni maggiori si potrà sviluppare la tecnologia di combustione della biomassa legnosa in pezzatura fine, ossia il cosiddetto "cippato". Questo materiale è ottenuto per semplice comminazione della sostanza di origine. Tale prodotto, se rispetta determinate dimensioni, può essere movimentato meccanicamente come un fluido. Questa proprietà consente la realizzazione di impianti completamente automatici, del tutto competitivi in termini di prestazioni e di regolarità di funzionamento, rispetto a quelli alimentati con combustibili fossili. I grandi impianti a cippato possono prevedere la produzione contemporanea di energia elettrica e calore. Nella produzione termoelettrica in cogenerazione si provvede, mediante le caldaie, a riscaldare un fluido ad alta temperatura, il cui contenuto energetico viene utilizzato, con una contemporanea perdita di temperatura e pressione, per produrre energia elettrica in una turbina. Il fluido riscaldato cede la sua seconda parte di calore utile ad un circuito chiuso di utilizzazione termica, ad esempio una piccola rete di teleriscaldamento, e poi ritorna in caldaia. Un interessante esempio di applicazione di questa tecnologia è in Svizzera, a Meiringen.

Le applicazioni di tale fonte energetica sono dunque molteplici, e così anche le tecnologie disponibili.

Dal punto di vista ambientale, le ricadute positive sono estremamente favorevoli; infatti i valori specifici di CO_{2eq} per la produzione di un TJ di calore per ogni dispositivo sono documentati in valore assoluto ed in percentuale nelle figure seguenti (Fig.12.1, Tab.12.1, Fig.12.2).

Tra i dispositivi di riscaldamento sono presenti due voci riguardanti il metano: la prima (metano atm.) si riferisce ad un impianto a metano con bruciatore atmosferico, la seconda (metano cond.) ad un impianto a condensazione.

Nella prima rappresentazione grafica (Fig.12.1) sono rappresentate le emissioni divise in quattro categorie:

1. emissioni della combustione (nei casi dove c'è una combustione);
2. emissioni collegate alla costruzione dell'impianto (materiali);
3. emissioni collegate alla produzione del vettore energetico principale utilizzato;
4. emissioni collegate all'uso dell'energia ausiliare (nei casi dove viene utilizzata).

Come si può osservare, le emissioni collegate alla costruzione dell'impianto hanno poca incidenza e sono in gran parte trascurabili. Le emissioni di combustione e quelle collegate al vettore energetico, invece, sono di grande importanza. Le emissioni di combustione variano in maniera significativa in base alla fonte energetica utilizzata. Per le caldaie alimentate con cippato di legna e paglia, le emissioni di CO_2 equivalente sono costituite in grande parte da CO_2 . Le emissioni di CO_2 collegate

alla combustione del legno e della paglia dipendono, infatti, dal contenuto di carbonio nelle fonti energetiche, e quindi dal carbonio derivante dall'assorbimento di CO₂ durante la loro crescita. La quantità di CO₂ assorbita nella crescita del legno e della paglia sono considerate emissioni negative. La valutazione dei sette dispositivi in esame riguardante il totale delle emissioni di CO₂ equivalente mostra che alle caldaie a legno cippato e a paglia sono associati i valori più bassi. Ad esse seguono i dispositivi a gas, i dispositivi a gasolio e, quindi, a carbone. Le emissioni di CO₂ equivalente più alte si manifestano nell'uso delle stufe elettriche. Fissando al 100% il valore della stufa elettrica, i valori relativi degli altri dispositivi sono mostrati in Fig. 10.3.

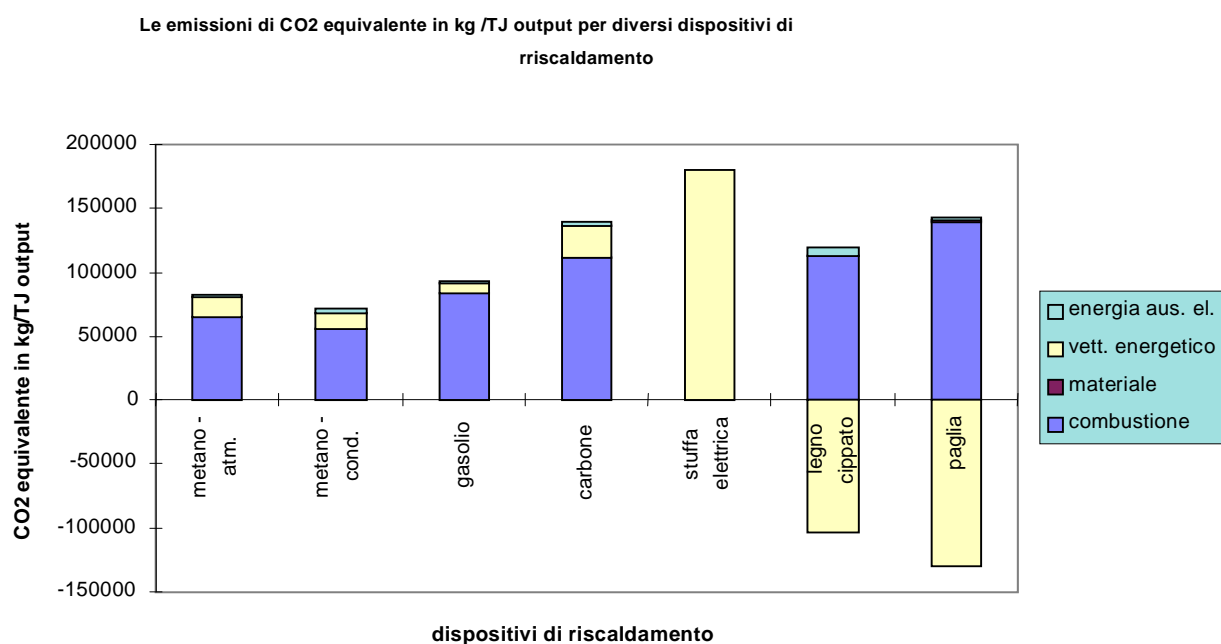


Fig. (12.1) Emissioni di CO_{2eq} in Kg/TJ per diversi dispositivi di riscaldamento.

dispositivo di riscaldamento	CO ₂ equiv. kg/TJ out	in %
a metano (bruciatore atmosferico)	82515	46
a metano (condensazione)	72212	40
a gasolio	93524	52
a carbone (coke)	140356	78
stufa elettrica	180350	100
a legno cippato	16967	9
a paglia	11784	7

Tab.12.1 Emissioni di CO_{2eq} in Kg/TJ per diversi dispositivi di riscaldamento.

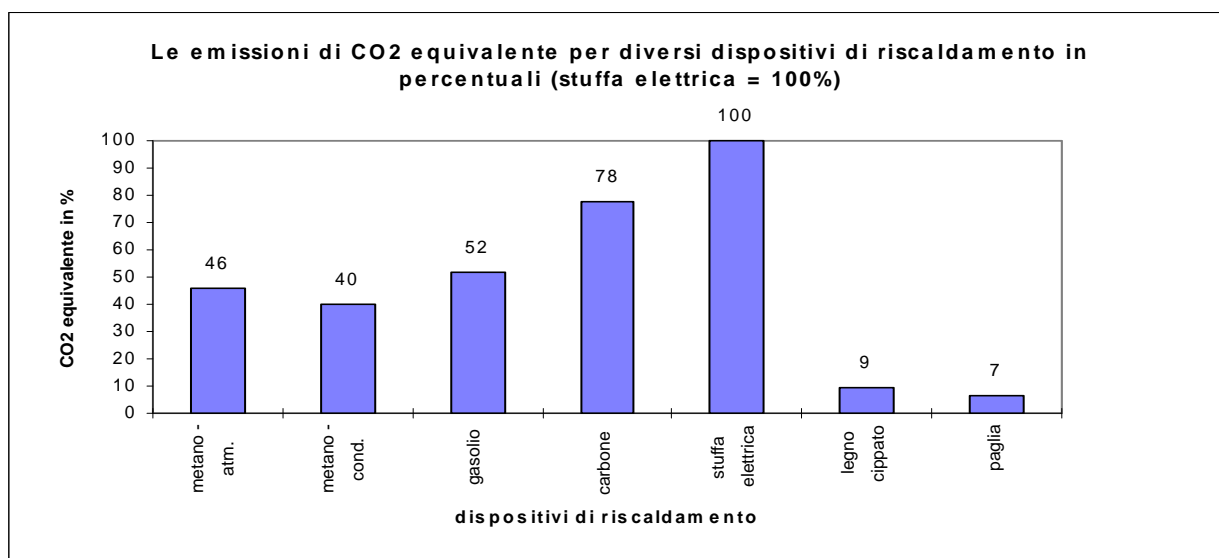


Fig.12.2 Emissioni di CO_{2eq} per diversi dispositivi di riscaldamento (stufa elettrica=100%).

Risulta evidente l'importanza ambientale dei dispositivi per riscaldamento a biomassa, dato che l'utilizzo di tale fonte comporta una riduzione di circa il 50% in termini di CO₂ equivalente. Data la buona disponibilità sul territorio di tale fonte energetica, è auspicabile intraprendere una politica atta a favorire il più possibile tale vettore, usufruendo anche degli incentivi e dei finanziamenti che periodicamente vengono resi disponibili sia a livello nazionale che comunitario.

Per la provincia di Reggio Calabria si hanno i seguenti dati su una superficie totale di ha 474964,63

Culture	ettari	% sul totale
Boschi di latifolia	47356,72	9,97
Boschi di conifere	40574,95	8,64
Boschi misti	40526,03	8,63
Vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	33166,28	6,98
Oliveti	141160,15	29,72
Totale	302784,13	63,94

Tab. 12.2

che prospettano una buona utilizzazione locale dei residui di potatura degli oliveti e il taglio programmato e periodico delle colture boschive di poco pregio. E' essenziale avviare un programma di censimento e localizzazione delle colture che possano essere indirizzate a tale utilizzazione e progettare, quindi, degli impianti di trasformazione in pellets e cippato della materia prima per il successivo sfruttamento in impianti di produzione di energia dislocati a ridosso dei centri abitati montani.

Considerando che :

- il 40% della superficie boschiva potrà essere utilizzata a tale scopo
- l'apporto della superficie coltivata ad oliveto è minimo
- che il taglio del bosco ha periodicità circa decennale

avremo che circa 6000 ha e quindi circa 100 tep/anno equivalente 0,022 % del fabbisogno complessivo del territorio. Ma se si tiene conto che tale quantitativo sarebbe utilizzato localmente nei centri di produzione montane e premontane in cui la domanda risulta relativamente bassa, allora il contributo al fabbisogno locale diverrebbe significativo.

12.3. Le colture energetiche

Negli ultimi anni si è assistito, sia a livello nazionale che europeo, ad una notevole crescita di interesse nei riguardi dell'utilizzazione energetica delle biomasse, interesse che ha portato alla realizzazione di un gran numero di iniziative di carattere commerciale. In Italia le biomasse, se si esclude l'energia idroelettrica, costituiscono la più importante fonte rinnovabile di energia ed il loro contributo sembra destinato ad aumentare significativamente fino a situarsi, nei primi anni del prossimo secolo, intorno al 5% del fabbisogno energetico globale dell'intero paese (Fonte: ENEA).

Le biomasse comunemente usate per la produzione di energia termica e/o elettrica sono costituite essenzialmente da residui forestali, agricoli ed agroindustriali. La situazione è invece profondamente diversa per quel che riguarda la produzione di combustibili liquidi, cosiddetti "biocombustibili", da impiegare, puri o in miscela con benzina o gasolio, nei settori dell'autotrazione e del riscaldamento: in questo caso le materie prime vegetali sono quasi esclusivamente prodotti agricoli come cereali, barbabietole ed alcune colture oleaginose.

In ogni caso, la previsione di una maggiore richiesta di biomasse da destinare, direttamente o indirettamente, alla produzione di energia, ha portato un gran numero di organizzazioni e istituti di ricerca, di quasi tutti i paesi europei, ad interessarsi allo sviluppo delle cosiddette "colture energetiche".

12.3.1 Le colture energetiche in Italia

Nel contesto nazionale vengono considerate potenzialmente interessanti sia le colture zuccherine e oleaginose da destinare alla produzione di biocombustibili, sia le colture cellulose, utilizzabili come combustibili solidi per la produzione di calore e/o energia elettrica. Per quel che riguarda il primo tipo, le colture più interessanti e adattabili alle condizioni climatiche ed al contesto produttivo dell'agricoltura italiana sono:

- ✓ Colture oleaginose: colza, girasole.
- ✓ Colture zuccherine: barbabietola, sorgo zuccherino, topinambur.

Colza e girasole vengono utilizzati industrialmente per la produzione di biodiesel. La produzione di biodiesel costituisce a tutt'oggi l'unica forma, anche se limitata, di utilizzazione su scala industriale delle colture energetiche nel nostro paese.

Le colture da biomassa sono state, invece, solo oggetto di attività sperimentali di ricerca, sviluppo e dimostrazione. Fra le numerose specie prese in esame, quelle che si sono rivelate più interessanti e suscettibili di sviluppo nel contesto italiano sono:

- ✓ Specie annuali: sorgo da fibra, kneaf
- ✓ Specie erbacee perenni: miscanthus, canna comune, cardo
- ✓ Specie legnose perenni: robinia, ginestra, eucalipto, salice, pioppo.

Ai diversi tipi di colture da biomassa corrispondono particolari caratteristiche, che le rendono idonee all'impiego in diverse situazioni. In particolare:

- ◆ Le specie annuali presentano il grande vantaggio di non occupare in modo permanente il terreno agricolo e di poter essere quindi coltivate su terreni messi a riposo sulla base del cosiddetto "set-aside rotazionale", o trovare comunque un buon inserimento nei cicli tradizionali di rotazione colturale. Fra queste specie la più interessante sembra essere il sorgo da fibra che può essere coltivato utilizzando tecniche colturali e macchine agricole convenzionali, raggiungendo rese dell'ordine delle 25-30 tonnellate di biomassa secca (odt) per ettaro.
- ◆ Fra le colture erbacee perenni il miscanthus ha mostrato una buona adattabilità a diverse condizioni pedoclimatiche. Dopo il secondo anno di coltivazione sono state raggiunte rese superiori alle 25 odt/ha, anche se solo sperimentalmente. Un'altra specie erbacea perenne che ha dato risultati molto interessanti è la canna comune, che cresce praticamente dappertutto e che può arrivare a produrre in un anno, in siti sperimentali abbondantemente irrigati, fino a 50 odt/ha.
- ◆ Le specie perenni, se paragonate a quelle annuali, hanno un impatto maggiore sull'organizzazione dell'azienda agricola, dovuto all'occupazione del suolo per diversi anni.

D'altro canto, una volta che la coltura è stata impiantata, si può avere una produzione di biomassa per parecchi anni ad un costo unitario molto più basso rispetto ad una coltura annuale.

- ◆ La coltivazione di specie legnose perenni a destinazione energetica (short rotation forestry – SFR) è tanto più redditizia quanto più cicli di crescita sono brevi e maggiore è la densità di impianto. Le varie fasi della S.F.R. delle specie ritenute di maggior interesse necessitano comunque ancora di sperimentazioni su scala significativa nelle diverse situazioni ambientali italiane, tenendo anche conto del fatto che tutte le specie considerate hanno diverse tecniche di propagazione ed esigenze climatiche, idriche e pedologiche. Dai primi dati disponibili, la produttività può essere stimata in 10-15 odt/ha*anno per la robinia e 15-20 odt/ha*anno per il pioppo ed eucalipto.

Alcune informazioni sulle principali caratteristiche di alcune colture da biomassa alla raccolta sono riportate nella tabella seguente

	Sorgo da fibra	Cardo	Miscanthus	Canna comune	SFR - Pioppo - Salice -Eucalipto -Robinia
Produttività (odt/ha*anno)	25-30	18-20 + 2-2,8 semi	20-25	30-35	ott-15
Umidità alla raccolta (%)	70	30	20-25	40	50
Epoca di raccolta	da agosto a settembre	da gennaio a marzo	da gennaio a marzo	da gennaio a marzo	da ottobre a marzo
Forma del materiale raccolto	stocchi imballati	trinciato o stocchi imballati	trinciato o stocchi imballati	trinciato	cippato
Umidità del materiale raccolto (%)	20-25	25-30	25-30	30-40	20

Tab. 12.3 Dati caratteristici delle colture da biomassa

Fonte: European Energy Crops Overview Project, Italian Country Report

E' importante sottolineare che nel contesto specifico italiano, molte colture citate sono state e sono tuttora considerate anche possibili materie prime alternative per la produzione di paste cellulose per l'industria della carta, in considerazione della fortissima dipendenza dall'estero per l'approvvigionamento di questi prodotti.

Dal punto di vista economico, la produzione di biocombustibili liquidi e solidi da colture energetiche è economicamente fattibile solo in presenza di incentivi finanziari, quali esenzioni fiscali (come avviene in Italia, Francia e Austria per i biocombustibili), maggiori tassazioni dei combustibili fossili, finanziamenti per gli agricoltori che producono colture energetiche sui terreni a set-aside.

Il futuro delle colture energetiche in Italia appare, quindi, da un lato legato all'adozione di efficaci strumenti legislativi e fiscali, dall'altro al superamento di alcuni ostacoli di natura tecnico - scientifica ancora presenti, che potranno essere definitivamente rimossi tramite:

- ◆ la messa a punto di efficaci ed economiche tecniche di propagazione per le colture erbacee perenni, come il miscanthus e la canna;
- ◆ lo sviluppo di tecniche colturali e di raccolta più economiche, che consentano di utilizzare il più possibile il macchinario già a disposizione dell'azienda agricola per le colture erbacee, e l'incremento dell'efficienza delle operazioni di raccolta, condizionamento, trasporto e stoccaggio delle biomasse legnose ottenute dalla S.R.F.;

- ◆ l'incremento delle rese unitarie delle colture erbacee, riducendo nello stesso tempo il consumo di acqua, fertilizzanti e pesticidi, per mezzo di tecniche di selezione varietale e ingegneria genetica;
- ◆ lo sviluppo di semplici, economiche ed affidabili tecniche di conversione.

12.4. Zootecnia

In generale, per il calcolo della potenzialità energetica proveniente da reflui di origine zootecnica, è necessario avere a disposizione una serie di dati²³ suddivisi per tipologia di fonte energetica che, rapportati alle situazioni locali, consentano un calcolo attendibile della quantità di energia teoricamente disponibile sul territorio in esame.

Correlazione tra biomassa, combustibile equivalente ed energia equivalente disponibile.

Per i liquami di origine animale si può fare riferimento ai seguenti dati:

- per ogni kg di sostanza organica si sviluppa all'incirca 1 mc di biogas con Potere Calorifico Inferiore (PCI) di 25.000kJ/mc (Renato Vismara, "Depurazione biologica", Hoepli, 1988). Questo dato è in accordo con i 0,17mc/g di biogas per ogni 100kg di suino, facendo riferimento al peso medio del suino di 100kg/capo (Bianucci, Ribaldone Bianucci, "Il Trattamento delle acque residue industriali ed agricole" Hoepli, 1992); il rendimento dell'intero processo è di circa il 50%.

Utilizzando i dati sugli abitanti equivalenti per i vari tipi di allevamento, si può desumere la tabella seguente, che sintetizza la correlazione tra liquami animali, prodotti energetici ed energia

Origine Materiale Fecale	Abitanti Equivalenti	biogas mc/giorno*1000 capi	kJ/giorno combustibile	kW elettrici (40% rend.)
Uomo	1	63	1575000	7
Bovini	16,4	1033	25830000	120
Avicoli	0,014	1	22050	0,1
Ovini	2,45	154	3858750	18
Suini	3	189	4725000	22

Tab.12,4 Correlazione tra liquami animali, prodotti energetici ed energia prodotta.

La tipologia zootecnica nettamente più redditizia da un punto di vista energetico è quella bovina (con 25.830.000 kJ/g per capo), seguita da quella suina (con 4.725.000 kJ/g per capo).

I costi di produzione energetica da un impianto a digestione anaerobica a reflui zootecnici sono difficili da determinare. Questo perché molte delle tecnologie disponibili sono ancora nuove, per cui è commercialmente difficile disporre di cifre di riferimento.

Soluzioni interessanti, anche a questo proposito, si stanno sviluppando e sono tuttora in corso di studio e sperimentazione, soprattutto in Danimarca e Italia: si tratta delle cosiddette "biometanizzazioni collettive". Esse raccolgono i reflui di allevamenti prodotti da più aziende presenti su uno stesso territorio, purché la loro densità sia sufficientemente elevata. La biometanizzazione avviene in un digestore centralizzato e la sostanza digerita viene redistribuita alle aziende come concime per l'agricoltura. A seconda dei casi, la raccolta avviene attraverso una rete di tubazioni o con cisterne trattate. Ad integrazione, vengono spesso utilizzati altri reflui organici, in particolare la parte organica dei rifiuti urbani, i fanghi delle stazioni di depurazione e i reflui dell'industria agro-alimentare. Il biogas prodotto viene in genere utilizzato in cogeneratori, assicurando così la valorizzazione del calore che viene in parte recuperato per mantenere il processo di metanizzazione. Questo nuovo approccio permette di migliorare la concentrazione della materia organica per l'alimentazione del digestore e consente una produzione maggiore di biogas.

²³ ISTAT – Censimento dell'Agricoltura e Foreste, 1990.

Il principale inconveniente delle biometanizzazioni collettive risiede essenzialmente nei costi di trasporto. Inoltre, dato che la produzione di biogas da digestione anaerobica è in ogni caso troppo piccola, sarebbe opportuno prevederne un *uso locale*, per evitare costi aggiuntivi dovuti al trasporto. Sulla base di quanto esposto, se lo scopo per la realizzazione in una determinata zona (o in un comune) di un impianto di biometanizzazione di reflui da zootecnia è soprattutto energetico, per verificarne la fattibilità, bisognerà innanzitutto:

- fare una analisi approfondita della struttura dell'industria zootecnica locale, per valutare la quantità di substrato effettivamente disponibile e la producibilità potenziale
- fare una analisi, quasi puntuale, delle condizioni socio-economico-territoriali al contorno:
 - disponibilità in loco di altre fonti di energia eventualmente più convenienti
 - reali bisogni energetici (tipo e quantità di energia richiesta).

L'impatto ambientale della biometanizzazione risulta decisamente positivo, anche rispetto ad altre energie rinnovabili, grazie ad un drastico abbattimento delle emissioni di gas climalteranti ed inquinanti e grazie alla riduzione del carico inquinante degli scarti.

Nei grafici seguenti riportiamo, a titolo di esempio, le emissioni di CO_{2eq} per TJ di differenti tipi di combustibili, fossili e biomasse, bruciati in impianti di cogenerazione, lungo tutto il ciclo di vita. Si computano cioè le emissioni della combustione stessa, le emissioni collegate alla costruzione dell'impianto (indirette) e le emissioni collegate alla produzione del vettore energetico principale utilizzato. Si è scelto l'indicatore CO_{2eq} come valore di confronto principale in quanto somma di tutte le diverse emissioni climalteranti sulla base del loro potenziale effetto serra .

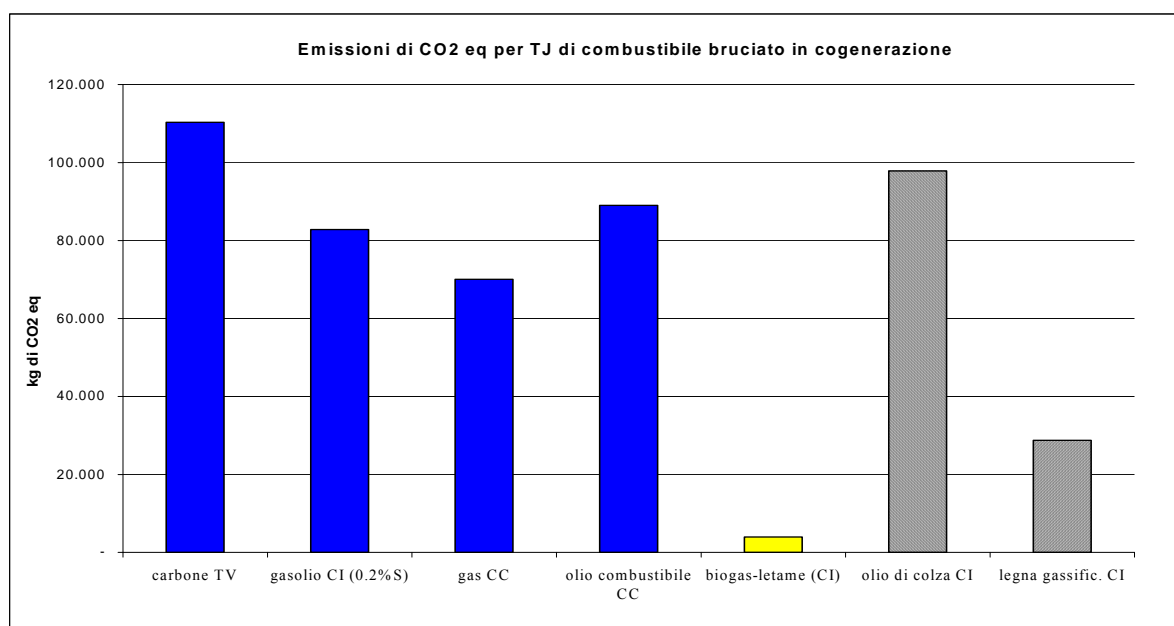


Fig.12.3 Emissioni di CO_{2eq} per TJ di combustibile bruciato in cogenerazione.

Le emissioni di CO₂ variano in maniera significativa in base alla fonte energetica considerata.

Alle emissioni di CO_{2eq} da cogenerazione di biogas da letame è associato il valore più basso, pari a 3.992kg/TJ, seguito dalla legna gassificata, ma già con un valore molto più alto: 28.800 kg/TJ. L'impianto a carbone risulta essere il peggiore. Teniamo presente che si sta ragionando in termini di emissioni specifiche, senza considerare i rendimenti dei vari impianti.

Fissando ora a 100 il valore delle emissioni specifiche dell'impianto a carbone, i valori relativi agli altri dispositivi sono riportati nel grafico successivo

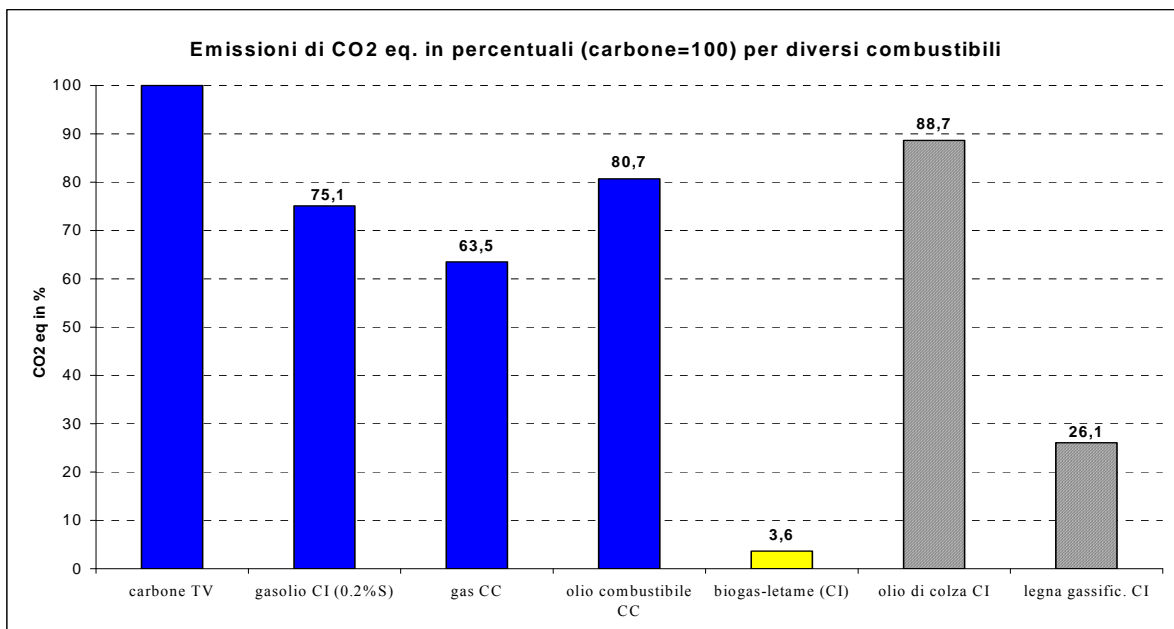


Fig.12.4 Emissioni di CO₂eq in percentuali (carbone=100) per diversi combustibili.

Come è noto, le emissioni di CO₂ derivanti dalla combustione del legno, piuttosto che di altre biomasse vegetali, sono pari al quantitativo di CO₂ assorbito durante la loro crescita. Analogo discorso vale per il biogas: esso deriva, infatti, da escrementi che, in ultima analisi, possono essere considerati come il risultato della trasformazione di parte della biomassa vegetale ingerita dagli animali d'allevamento per nutrirsi. Tali emissioni, nel computo generale, sono documentate come emissioni negative.

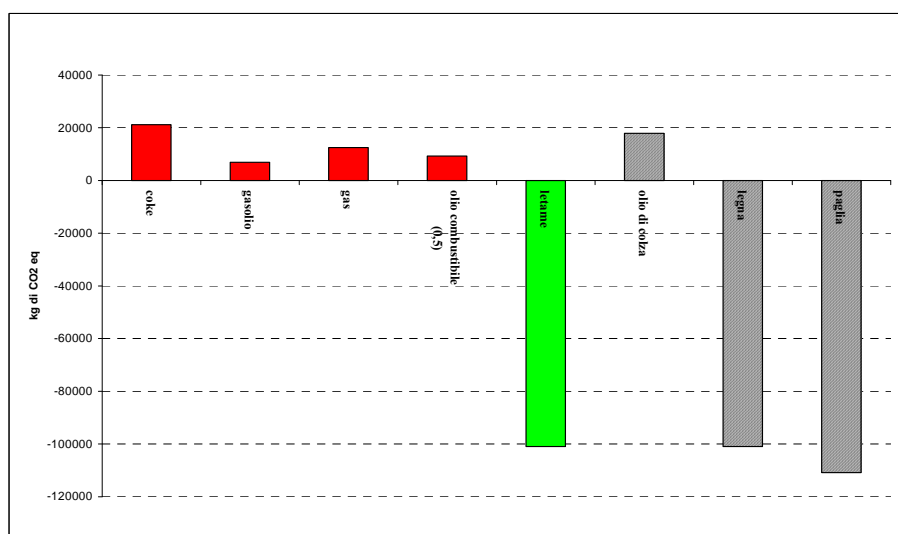


Fig.12.5 Emissioni per la produzione di combustibili.

Bisogna tener presente, inoltre, che a differenza delle biomasse vegetali che vengono bruciate completamente, non tutto il letame utilizzato nei processi di biometanizzazione viene convertito in biogas; solo una minima parte del suo contenuto originario di CO₂ viene riemesso con il processo di

combustione. Si assiste in pratica ad un abbattimento quasi totale delle emissioni di CO₂ ed il valore di 3.992kg/TJ di CO₂ equivalente può essere attribuito alle emissioni indirette legate al trasporto e alla realizzazione degli impianti. Una corretta valutazione dell'impatto ambientale deve comunque considerare anche le emissioni inquinanti, come NO_x, SO₂ o polveri, che non incidono direttamente sull'effetto serra. I vantaggi di alcune fonti rinnovabili in alcuni casi potrebbero ridursi. Anche in questo caso le emissioni da dispositivi a biogas risultano le meno elevate.

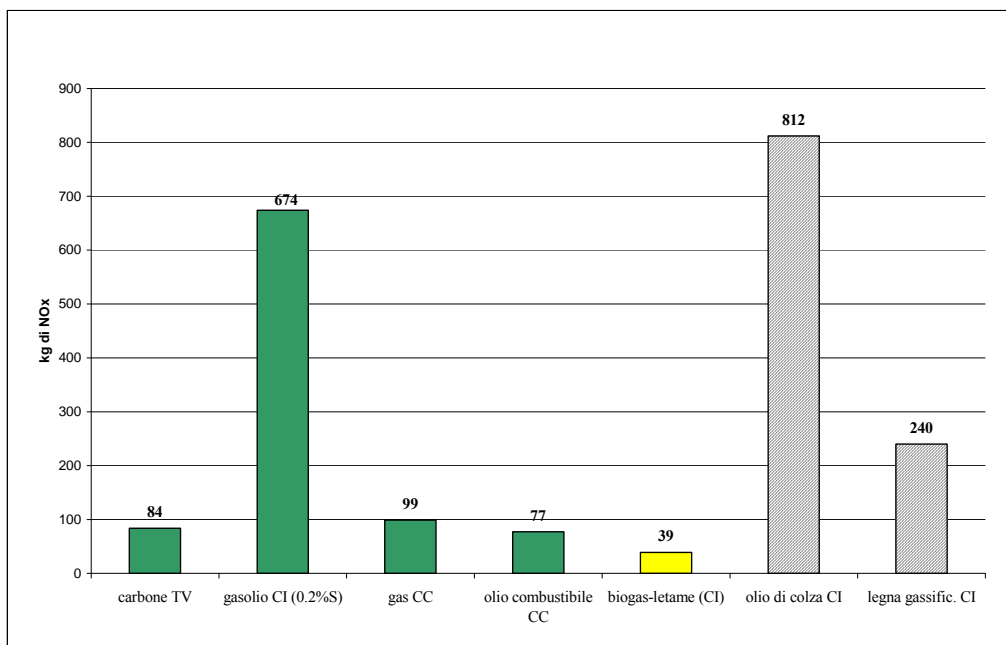


Fig. 12.6 Emissioni di NO_x per TJ di combustibile bruciato in cogenerazione.

Lo sviluppo della biometanizzazione in provincia potrebbe prevedere la integrazione di gas metano con biogas; quest'azione, tuttavia, non può essere prevista in assenza di ulteriori approfondimenti e al di fuori di una politica concertata tra le parti interessate.

13. ENERGIA RINNOVABILE PRODUCIBILE DAI RIFIUTI

13.1 Introduzione

La trasformazione dei rifiuti organici ed inorganici è considerata, ai sensi della L. 10/91 (art. 1, comma 3), una fonte rinnovabile di energia. La frazione secca residua dai processi di selezione e stabilizzazione a valle della raccolta differenziata può subire un trattamento termico in impianti dedicati (inceneritori) o in co-combustione con altri combustibili presso impianti industriali e di produzione energetica. Da tale processo è possibile recuperare energia termica ed elettrica.

La finalità della termodistruzione dei rifiuti con recupero di energia non deve però essere cercata solo nella programmazione dell'energia; essa è infatti uno dei possibili metodi di smaltimento all'interno di un sistema integrato di gestione dei rifiuti e non un metodo strategico di produzione di energia, alternativo alle fonti tradizionali.

La Provincia di Reggio Calabria si doterà di un Programma di Gestione dei Rifiuti (PGR), in cui il trattamento termico di una frazione dei rifiuti solidi urbani viene presa in considerazione sotto molteplici aspetti: tecnici, tecnologici, economici, sociali e ambientali.

Essenziale a questo proposito è incrementare la raccolta differenziata e progettare delle aree di stoccaggio e trattamento ubicate in punti strategici del territorio.

Riferendosi a dati del 1997 – 1998 sul territorio provinciale abbiamo la seguente suddivisione in frazioni della raccolta dei rifiuti solidi urbani

Raccolta differenziata r.s.u. Anno 1997	Organici (t/anno)	Vetro (t/anno)	Carta (t/anno)	Plastica (t/anno)	Alluminio (t/anno)	Raccolta selettiva farmaci, pile ecc. (t/anno)
Reggio Calabria	0	540,68	407,46	20,85	0,17	2,62
Calabria	139	1975	1666	180	5,81	18,64
Italia	598342	643572	782484	96789	6351	4984

Raccolta differenziata r.s.u. Anno 1998	Organici (t/anno)	Vetro (t/anno)	Carta (t/anno)	Plastica (t/anno)	Alluminio (t/anno)	Raccolta selettiva farmaci, pile ecc. (t/anno)
Reggio Calabria	2,07	248,84	898,42	6,81	0,03	0,41
Calabria	482,50	1418,66	2541,11	322,97	4,53	188,16
Italia	891149,84	665988,39	1000993,27	150767,76	10120,71	8942,45

Da tale raffronto si può desumere che i dati calabresi e quelli reggini in particolari sono irrilevanti rispetto a quelli nazionali. Nella seguente tabella vengono riassunti i dati della raccolta per la provincia di Reggio Calabria , per la Calabria e per l'Italia

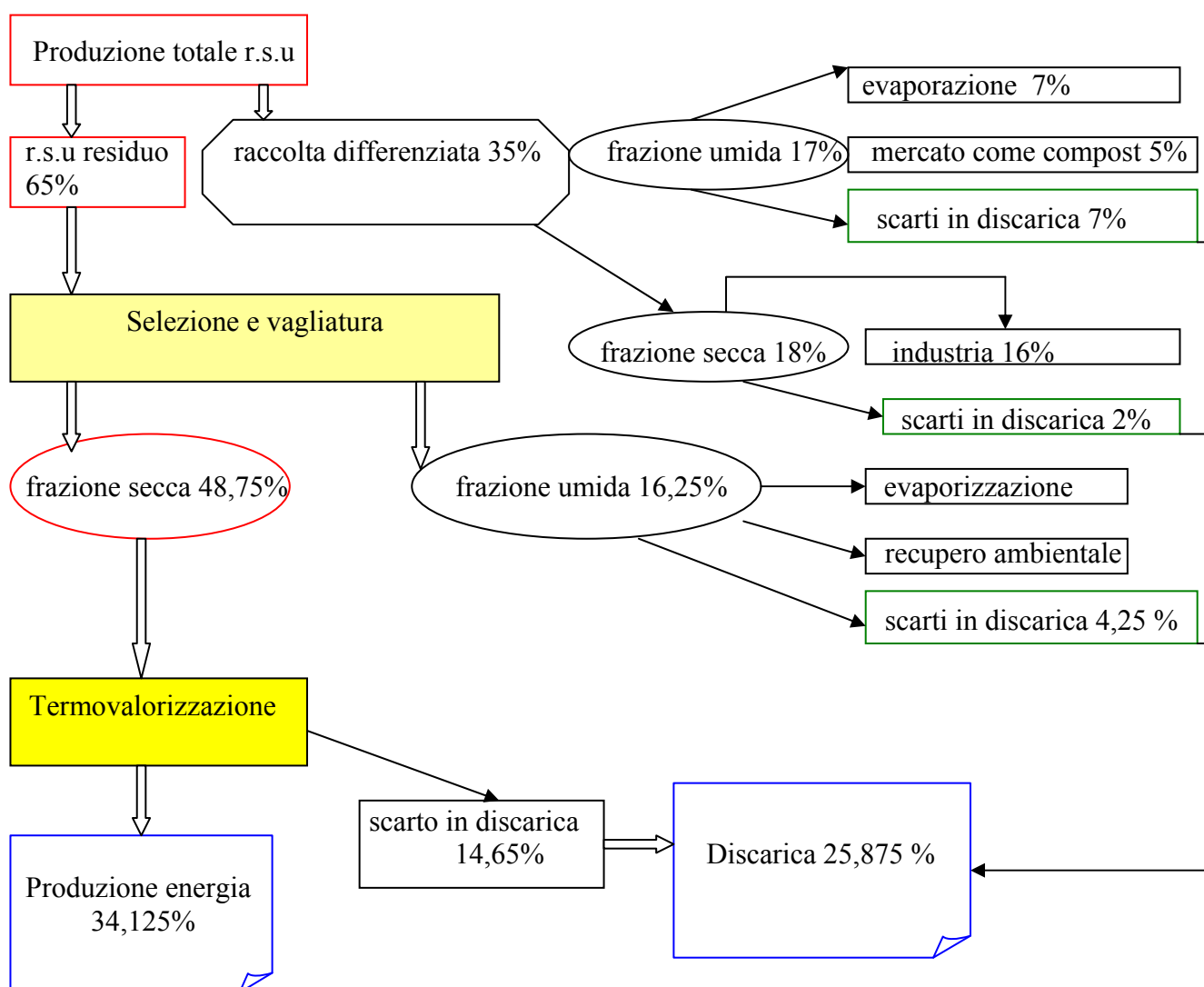
Reggio Calabria					
Anno	Raccolta indifferenziata (t/anno)	Raccolta differenziata (t/anno)	% differenziata sul totale	Totale raccolta (t/anno)	Rifiuti per abitante (Kg/(abitante*anno))
1997	220160	970	0,4	221130	382
1998	208408	1156	0,55	209565	363
Calabria					
Anno	Raccolta indifferenziata (t/anno)	Raccolta differenziata (t/anno)	% differenziata sul totale	Totale raccolta (t/anno)	Rifiuti per abitante (Kg/(abitante*anno))
1997	692910	4010	0,57	696920	336
1998	731602	4789	0,65	736391	357
Italia					

Anno	Raccolta indifferenziata (t/anno)	Raccolta differenziata (t/anno)	% differenziazione sul totale	Totale compreso raccolta ingombranti (t/anno)	Rifiuti per abitante (Kg/(abitante*anno))
1997	23551600	2507200	9,40	26605200	462
1998	23429330	3007310	11,20	26845725	466

13.2. Metodologia e potenziale teorico nel territorio provinciale

Tenendo conto del D.Lgs 22/97, dell'OPCM n° 2696/97, la Regione Calabria, tramite l'Ufficio del Commissario Delegato, ha predisposto un piano d'interventi d'emergenza nel settore smaltimento dei rifiuti solidi urbani ed assimilabili approvato con ordinanza n°7° dell'11-05-1998 e pubblicato sul B.U.R. Calabria n° 71/98.

In esso si è previsto che il 35% della produzione di r.s.u. venga raccolto in modo differenziato per essere poi suddiviso in frazione secca e umida secondo lo schema seguente:



Da tale processo avremo che il 34,125 % della produzione di r.s.u. andrà ad essere convertita in produzione di energia, mentre il 25,875 % andrà in residuo di discarica. Pertanto per la provincia di Reggio Calabria, circa 71.500 tonnellate di r.s.u. all'anno saranno destinati a produrre energia alternativa .

Considerando che :

- Per ogni tonnellata di r.s.u. destinata alla termovalorizzazione e quindi alla produzione di energia si ottengono 0,314 di tep max di potenzialità energetica;
 - Il potere calorifico inferiore del vettore ascende a 3720 Kcal/Kg
- Si ha una potenziale produzione di energia all'anno equivalente a 23.000 tep che considerando l'energia necessaria per la produzione apporta un contributo del 5% circa al fabbisogno totale di energia del territorio provinciale (il fabbisogno energetico di 11.500 famiglie). Nel contempo produce una diminuzione del 74,125 % del residuo in discarica, nonché ulteriori vantaggi dettati dal riciclo (diminuzione di materia prima da utilizzare).

13.3 Situazione attuale degli impianti sul territorio

Allo stato attuale sul territorio esistono :

- Impianto di trattamento dei rifiuti :
Engitech Tecnologie s.p.a a Reggio Calabria che provvede al recupero del ferro, alla produzione di compost e CDR (produzione combustibile da rifiuti), con una capacità autorizzata di 42000 t/anno, quantità tratta 2166 t/anno, superficie occupata 24000 mq ed in esercizio dal 15/10/1999.
- Impianti di rottamazione: n°13 su una superficie di mq. 47.524 complessiva
- Impianti di termodistruzione di rifiuti pericolosi :
Laboratorio BP s.r.l. di Siderno per la termodistruzione con recupero di energia (chiuso)
Castalia s.p.a di Reggio Calabria per la termodistruzione
- Discariche :

Localizzazione	Quantità smaltita (t/a)	Superficie occupata (mq)
Bova M.	8334	32931
Cardinale	9728	28800
Casignana	13080	19000
Fiumara	32471	56000
Gioia Tauro	27010	32800
Laureana di Borrello	6926	11000
Motta S.G.	9009	45000
Palmi	24626	15000
Reggio Calabria	51846	n.d.
Riace	843	n.d.
S.Giorgio Morgeto	1762	25000
S.Luca	5847	117820
S.Stefano d'Aspromonte	368	n.d.
Siderno	23658	20710
totali	215508	

*Alcune discariche sono state chiuse di recente e sono in attesa di bonifica

- Impianto di trattamento rifiuti con produzione di energia elettrica : è in progetto nell'area A.S.I. di Gioia Tauro

13.3. Strategia

E' essenziale avviare la raccolta differenziata incominciando ad imporla nei centri di maggiore produzione (supermercati, ipermercati, negozi, uffici, mercati, mense, ristoranti, alberghi, ospedali, campeggi, aziende ed industrie).

Nel tracciare le linee d'azione del P.G.R. si concorderà con i Comuni la raccolta periodica entro opportuni contenitori da fornire ai centri sopra detti di :

- Carta
- Residui alimentari
- Vetro
- Materiale metallico (alluminio, ferro, rame, ecc.)

- Materiale plastico
- Materiale pericoloso

Tale azione avrebbe un effetto certo ed immediato ed apporterebbe un discreto contributo al risparmio selettivo, in attesa di arrivare attraverso campagne informative ed educative ad ottenere un contributo, in percentuale ragionevole, da parte del singolo cittadino alla raccolta differenziata dei r.s.u.

14. L'ENERGIA RINNOVABILE PRODUCIBILE DALLE RADIAZIONI SOLARI

Il sole come fonte primaria di energia, la luce come elemento di origine e di conclusione della vita.

14.1. Il solare termico attivo

Per sistemi solari termici attivi si intendono quei dispositivi atti a trasformare la radiazione solare in calore utilizzabile da un'utenza collegata, secondo diverse modalità. L'impiego più comune è quello relativo alla produzione di acqua calda sanitaria per usi domestici, rispetto al quale si riscontra un'avanzata maturità tecnologica ed una discreta convenienza economica.

Si vuole innanzitutto evidenziare come la sorgente eliotermica sia caratterizzata da ottime prestazioni in termini di risparmio energetico e da un ridotto impatto ambientale. Oltre a ciò, si dimostra particolarmente adatta all'integrazione a livello urbano grazie a configurazioni impiantistiche applicabili sugli involucri edilizi ed in molti casi, competitiva rispetto alle fonti convenzionali. Dimostrazione ne è l'enorme successo riscosso dal solare termico in Grecia (più di 2.000.000 di m² di pannelli installati), ma anche in Paesi caratterizzati da una disponibilità di radiazione solare decisamente inferiore rispetto all'Italia, come, ad esempio, Austria e Germania.

Sulla base delle considerazioni appena esposte verrà illustrato il potenziale di applicazione e diffusione dei sistemi eliotermici a fluido termovettore liquido, operanti fino a 100°C e destinati alla produzione di acqua calda per usi domestici o assimilabili.

L'impiego in campo residenziale delle tecnologie energetiche atte a sfruttare l'energia solare e renderla utilizzabile per gli usi finali, comporta una serie di vantaggi che vanno ad incrementare il valore delle installazioni:

- ❑ innanzitutto tramite l'integrazione architettonica è possibile disporre di aree piuttosto ampie (quelle degli involucri dei fabbricati) senza dover occupare spazi altrimenti utilizzabili;
- ❑ i componenti solari possono essere impiegati in sostituzione totale o parziale degli elementi di copertura e facciata, con un notevole risparmio nei costi;
- ❑ la frazione di energia ottenibile da fonte solare può essere utilizzata direttamente sul luogo di produzione, evitando, così una quota considerevole delle perdite di distribuzione;
- ❑ molte tipologie impiantistiche possono essere integrate negli edifici in occasione di lavori di ristrutturazione e/o manutenzione straordinaria.

Analizzando le prospettive per l'immediato futuro del settore edilizio, caratterizzato sempre più dalla riqualificazione dell'esistente, si nota come proprio quei sistemi che sono compatibili con interventi di recupero devono essere privilegiati in uno studio di diffusione su larga scala. Un ulteriore attributo di priorità deve essere inoltre conferito alle forme di sfruttamento della radiazione solare capaci di superare il limite di stagionalità e di garantire delle rese abbastanza omogenee nel corso di tutto l'anno.

Per i motivi appena enunciati, si ritiene opportuno focalizzare lo studio del potenziale solare relativo alla provincia di Reggio Calabria sui sistemi solari attivi, dotati di collettori modulari applicabili sugli involucri edilizi.

Se si definisce accettabile per lo sfruttamento a fini energetici una superficie che raccolga almeno il 90% della radiazione massima, si rileva che il potenziale di utilizzo si dimostra piuttosto ampio, andando a comprendere le superfici inclinate da 5° a 60° circa rispetto all'orizzontale, ed orientate secondo un angolo di $\pm 70^\circ$ circa rispetto al semiasse sud. Sulla base di queste considerazioni sarebbe già possibile individuare, tra le diverse superfici d'involucro edilizio, una categoria particolarmente idonea all'integrazione degli impianti solari attivi rappresentata dalle coperture piane e a falda con l'orientamento indicato.

Possiamo affermare che, in generale, per il territorio provinciale il valore ottimale si ottiene per tutte quelle superfici esposte a sud ed inclinate tra i 15° ed i 40° rispetto al piano orizzontale (più ci si avvicina a configurazioni orizzontali, più aumenta l'apporto solare estivo).

14.1.2 Valutazione del potenziale solare a scala urbana

Nel paragrafo precedente sono esposti i dati radiativi calcolati, relativamente a diverse configurazioni superficiali, in assenza di ombreggiamenti. A livello urbano, tuttavia, le ostruzioni reciproche tra gli edifici possono assumere proporzioni rilevanti, rendendo in alcuni casi sconsigliabile lo sfruttamento, con impianti solari, di superfici che, al contrario, presenterebbero, in teoria, valori radiativi interessanti. Nell'ottica della redazione di un potenziale di massima, risulta utile stabilire dei valori medi relativi alle diverse superfici degli involucri edilizi, capaci di esprimere anche l'entità degli ombreggiamenti.

Da studi effettuati si può affermare che le porzioni degli edifici che si presentano, in linea di massima, come maggiormente idonee sia per l'esposizione, che per la ridotta influenza degli ombreggiamenti sono le coperture a falda, con orientamento sud $\pm 45^\circ$ e le coperture piane, su cui è quasi sempre possibile installare dei collettori solari posizionati su strutture inclinate a piacimento. La diminuzione imputabile alle ostruzioni della radiazione per superfici può essere considerata all'incirca del 10%.

14.1.3 Integrazione architettonica dei sistemi solari attivi

I sistemi solari attivi presentano ottime potenzialità d'integrazione negli edifici, esistenti o di nuova realizzazione. I dispositivi di captazione a pannelli dei sistemi solari attivi possono essere posizionati negli edifici abbastanza agevolmente sia in facciata che in copertura. Come è già stato evidenziato, l'applicazione generalmente più conveniente è quella sulle coperture. Nel caso di *tetti a falda*, una volta individuate le porzioni caratterizzate dalla migliore esposizione e dal minore ombreggiamento, i pannelli possono essere applicati in sostituzione del manto di copertura tradizionale in tegole, lamiera, o altro. Se, invece, si interviene su *coperture piane*, i pannelli possono essere sempre installati secondo la configurazione spaziale ottimale, tramite strutture di supporto che consentano di attribuire inclinazione ed orientamento desiderati, indipendentemente dalla geometria dell'edificio. Anche le *facciate* possono costituire una casistica interessante, ad esempio attraverso l'installazione di frangisole che integrino dei pannelli solari. In questo caso, tuttavia, si rivela più probabile un'influenza consistente delle ombre dovute al contesto sugli impianti, per cui risulta più difficile formulare delle regole generali.

Oltre alle valutazioni sui moduli solari, per compiere una corretta operazione di integrazione, è necessario verificare le possibilità e le modalità di installazione delle apparecchiature complementari. Strumenti di controllo, dispositivi di accumulo, canalizzazioni, cablaggi, ecc. possono, comunque, venire posizionati agevolmente in locali accessori come solai o cantine, oppure ad integrazione degli impianti idrico o elettrico convenzionali.

14.1.4. Procedura di calcolo della superficie di captazione utilizzabile

Sulla base delle considerazioni appena effettuate è possibile determinare, in linea generale, un potenziale di sfruttamento degli involucri edilizi, relativamente all'area del nostro territorio. Se lo scopo è quello di elaborare una stima attendibile, che fornisca più che altro l'ordine di grandezza delle quantità in gioco, si può adottare il metodo di dimensionamento esposto di seguito, basato sulle seguenti ipotesi di partenza:

1. le superfici più idonee per gli impianti solari sono quelle relative alle coperture piane ed a falda, cioè a quelle porzioni d'involucro che presentano le migliori potenzialità in termini di configurazione, soleggiamento e riduzione degli ombreggiamenti dovuti al contesto;
2. le coperture piane possono essere, in teoria, sempre sfruttate, tramite strutture di supporto su cui collocare i pannelli solari;
3. le coperture a falda possono essere utilizzate solamente quando presentano un'esposizione giudicata idonea, che si fa coincidere con gli orientamenti sud $\pm 45^\circ$;
4. per quanto riguarda l'inclinazione delle falde, si considera un valore di circa 25° ;

5. tenendo conto della presenza di volumi tecnici, come, ad esempio, lucernari o canne fumarie, si considera che le coperture piane possano essere sfruttate in media al 50%, mentre quelle a falda al 70%;
6. si stima che le esposizioni delle facciate e delle falde degli edifici siano distribuite secondo una logica assimilabile a quella casuale, e quindi in misura uguale in tutte le direzioni.

Coperture a falda

- a) Il dato disponibile dalle planimetrie e dai database esprime la superficie delle coperture riportata in pianta e rappresenta, cioè, la proiezione sull'orizzontale del valore effettivo. Per determinare quest'ultimo bisogna considerare l'angolo d'inclinazione delle falde rispetto all'orizzontale: la reale estensione della copertura inclinata può infatti essere determinata dividendo la superficie in pianta per il coseno dell'angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale. Poiché, come si è detto, si può affermare che nel contesto reggino in media questo angolo misura 25°, si può moltiplicare il valore della superficie in pianta per $1/\cos 25^\circ$, e cioè per il coefficiente 1,1034.
- b) Bisogna considerare che la configurazione tipica delle coperture inclinate consiste in due falde contrapposte. Per ogni falda esposta correttamente ne esiste dunque una caratterizzata dall'esposizione opposta. Ogni copertura va considerata, dunque, solo al 50%.
- c) Facendo riferimento alla disposizione casuale degli edifici ed alle esposizioni idonee per le falde, di cui si è parlato nelle ipotesi di partenza, si assume che gli edifici idonei siano all'incirca il 75% del totale, e cioè tutti quelli che presentano uno o più fronti, e quindi le relative falde, compresi nelle categorie di orientamento sud $\pm 45^\circ$, e cioè sud-est, sud, sud-ovest.
- d) Un ulteriore fattore di riduzione di 0,7 deve essere applicato relativamente alle superfici delle coperture già occupate da camini, ecc.

Moltiplicando tra loro i fattori di riduzione trovati si può definire un unico coefficiente, pari a:

$$C_F = 1,1034 * 0,5 * 0,75 * 0,7 \cong 0,3$$

Si può allora definire una semplice formula, adatta a fornire una stima della superficie realmente utilizzabile con pannelli solari, a partire dalla superficie in pianta degli edifici, cioè:

$S_{sol F} = S_{p F} * 0,3$, dove:

$S_{sol F}$, rappresenta l'area dei collettori installabili su coperture a falda;

$S_{p F}$, rappresenta la superficie in pianta dei relativi edifici, desumibile dalle cartografie.

Coperture piane

- a) Nel caso delle coperture piane il dato desumibile dalle planimetrie corrisponde al valore effettivo.
- b) Si è stimato tuttavia che solo il 50% della superficie di copertura è realmente sfruttabile, a causa della presenza, ad esempio, di volumi tecnici. Bisogna dunque considerare un primo coefficiente riduttivo pari a 0,5.
- c) I collettori vengono disposti su strutture inclinate a shed²⁴, che consentono di esporli in modo ottimale, e cioè, per la nostra provincia, verso sud e con orientamento pari all'angolo di latitudine meno 15° ($38^\circ - 15^\circ = 23^\circ$). Queste strutture vengono disposte su file parallele e progettate in maniera tale da evitare al massimo gli ombreggiamenti reciproci. Un metodo piuttosto diffuso per garantire quest'ultimo risultato consiste nel disporre i collettori in modo che siano perfettamente soleggiati in relazione alla posizione del sole il 21 dicembre alle ore 12 (ora solare)²⁵. Attenendosi a questa regola si ottiene un indice di sfruttamento della superficie

²⁴ Disposizione a denti di sega

²⁵ Le ore 12 del 21 dicembre è il giorno caratteristico che viene scelto dai progettisti di pannelli solari. In tale giorno, infatti il sole risulta più basso di tutti gli altri giorni dell'anno (sempre alle ore 12). Se il pannello solare non viene oscurato da ostruzioni o altri edifici il 21 dicembre, non verrà oscurato neanche per gli altri giorni dell'anno.

disponibile all'incirca del 50%, il che vuol dire che, per ogni metro quadro di superficie di copertura non occupata da altri elementi si possono installare 0,5 m² di collettori.

Anche in questo caso, si definisce un unico coefficiente, pari a:

$$C_p = 0,5 * 0,5 = 0,25$$

ed il potenziale di sfruttamento delle coperture piane può essere determinato con l'ausilio della formula riassuntiva:

$$S_{sol P} = S_{p P} * 0,25, \text{ in cui:}$$

$S_{sol P}$, rappresenta l'area dei collettori installabili su coperture piane;

$S_{p P}$, rappresenta la superficie in pianta dei relativi edifici, desumibile dalle cartografie.

Si può notare come i due coefficienti, relativi ai due differenti tipi di coperture utilizzabili, abbiano valori molto simili. Ai fini della valutazione del potenziale di superficie utilizzabile per l'installazione di impianti per la captazione e lo sfruttamento della radiazione solare, a scopo cautelativo si può adottare il valore inferiore, cosicché si può proporre una regola valida per valutazioni di larga massima per tutte le aree edificate (Tab.11.1):

$$S_{sol} = S_p * 0,25, \text{ in cui:}$$

S_{sol} , rappresenta l'area dei collettori installabili sulle coperture;

S_p , rappresenta la superficie in pianta dei relativi edifici, desumibile dalle cartografie.

COMUNI	Totale Abitazio ni	Totale Abitazioni occupate	N° abitanti	Mq. di collettori installabili	Abitazioni fornite di riscaldamento anche parziale	Abitazioni fornite di A.C.S. da impianto di riscaldamento
AFRICO	1041	888	3223	1128	609	78
AGNANA CALABRA	536	278	752	263	65	27
ANOIA	1144	972	3020	1057	855	43
ANTONIMINA	706	558	1532	536	485	14
ARDORE	3616	1872	5037	1763	1236	275
BAGALADI	814	506	1437	503	307	36
BAGNARA CALABRA	4776	3566	11048	3867	1481	283
BENESTARE	1221	885	2462	862	455	54
BIANCO	2239	1281	3873	1356	651	234
BIVONGI	1285	700	1776	622	547	107
BOVA	522	226	602	211	177	5
BOVALINO	3856	2631	4371	1530	1831	545
BOVA MARINA	3217	1547	8307	2907	720	258
BRANCALEONE	2171	1454	4014	1405	613	103
BRUZZANO ZEFFIRIO	1053	763	1842	645	440	36
CALANNA	807	540	1446	506	419	22
CAMINI	448	308	859	301	271	19
CAMPO CALABRO	1652	1264	3801	1330	787	105
CANDIDONI	293	178	497	174	149	10
CANOLO	766	389	1104	386	347	27
CARAFFA DEL BIANCO	447	300	808	283	224	23
CARDETO	1218	979	2825	989	898	89
CARERI	1257	819	2536	888	654	89
CASIGNANA	476	324	836	293	269	6
CAULONIA	5859	2942	8259	2891	2413	235
CIMINA'	801	342	838	293	270	8
CINQUEFRONDI	2694	2155	6450	2258	1873	596
CITTANOVA	5804	3563	10540	3689	2518	675
CONDOFURI	2821	1736	5461	1911	670	170
COSOLETO	652	419	1154	404	381	16
DELIANUOVA	1537	1225	3718	1301	1148	233
FEROLETO DELLA CHIESA	899	652	2018	706	492	34

FERRUZZANO	670	351	916	321	250	33
FIUMARA	591	457	1402	491	313	103
GALATRO	1428	1086	3032	1061	907	88
GERACE	1502	1071	3065	1073	791	119
GIFFONE	1238	769	2420	847	477	107
GIOIA TAURO	7266	5796	18484	6469	3464	1469
GIOIOSA JONICA	3803	2365	7071	2475	1220	305
GROTTERIA	2972	1507	4096	1434	1204	71
LAGANADI	617	247	617	216	197	8
LAUREANA DI BORRELLO	3537	2194	6442	2255	1519	142
LOCRI	5478	3935	12650	4428	2117	787
MAMMOLA	2298	1477	4039	1414	820	221
MARINA DI GIOIOSA JON.	2909	1949	6307	2207	764	322
MAROPATI	1031	687	1836	643	440	64
MARTONE	590	304	737	258	161	20
MELICUCCA'	580	475	1214	425	283	58
MELICUCCO	1885	1489	5063	1772	807	243
MELITO DI PORTO SALVO	6403	3484	10727	3754	1183	407
MOLOCHIO	1774	1010	3078	1077	802	118
MONASTERACE	1853	1077	3520	1232	610	134
MONTEBELLO JONICO	3928	2605	7521	2632	1062	203
MOTTA SAN GIOVANNI	3522	2222	6592	2307	1350	336
OPPIDO MAMERTINA	3111	2215	6252	2188	1837	313
PALIZZI	1876	1143	3085	1080	546	198
PALMI	8112	6271	19116	6691	4105	805
PAZZANO	723	390	954	334	303	35
PLACANICA	902	645	1824	638	370	36
PLATI'	1695	1183	3840	1344	878	27
POLISTENA	5581	4047	11960	4186	2687	1320
PORTIGLIOLA	839	468	1356	475	277	38
REGGIO DI CALABRIA	66522	56188	177580	62153	23215	6698
RIACE	1037	624	1694	593	395	65
RIZZICONI	3269	2363	7479	2618	1967	218
ROCCAFORTE DEL GRECO	474	414	1213	425	387	31
ROCCELLA JONICA	4060	2544	7121	2492	1670	801
ROGHUDI	677	518	1530	536	468	28
ROSARNO	5461	3906	13191	4617	2689	447
SAMO	581	472	1198	419	252	7
SAN FERDINANDO	2149	1342	4335	1517	845	80
SAN GIORGIO MORGETO	1619	1215	3764	1317	651	271
SAN GIOVANNI DI GERACE	287	267	748	262	91	14
SAN LORENZO	2537	1469	3934	1377	830	83
SAN LUCA	1481	1263	4413	1545	927	152
SAN PIETRO DI CARIDA'	1237	676	1980	693	632	24
SAN PROCOPIO	347	230	708	248	142	9
SAN ROBERTO	1509	978	2678	937	645	51
SANTA CRISTINA D'ASPRMONTE	744	441	1168	409	366	76
SANT'AGATA DEL BIANCO	321	289	724	253	181	79
SANT'ALESSIO D' ASPROMONTE	343	214	552	193	121	18
SANT'EUFEMIA D'ASPRMONTE	2552	441	4184	1464	1271	136
SANT'ILARIO DELLO IONIO	1058	581	1565	548	488	37
SANTO STEFANO D'ASPRMONTE	1201	506	1472	515	405	53
SCIDO	529	379	1152	403	340	23
SCILLA	3383	1855	5555	1944	1205	265
SEMINARA	2723	1366	3965	1388	1114	118
SERRATA	560	421	1183	414	396	10
SIDERNO	6718	4984	16274	5696	2939	831

SINOPOLI	1075	813	2535	887	631	45
STAITI	587	238	516	181	211	2
STIGNANO	1145	553	1645	576	320	55
STILO	1383	968	3139	1099	646	96
TAURIANOVA	7819	5146	16056	5620	3310	542
TERRANOVA SAPPO MINULIO	282	203	545	191	60	25
VARAPODIO	1165	813	2460	861	682	171
VILLA SAN GIOVANNI	5275	4025	12785	4475	1722	434
totale	267452	187886	576703	201846	108.223	24.580

Tab. 14.1 Potenziale eliotermico dei comuni della provincia in base agli ultimi rilevamenti

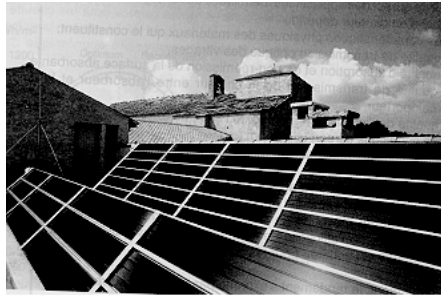


Fig. 14.1 sistema di produzione di acqua calda (prieuré de Ganagobie, Alpes de Haute-Provence)

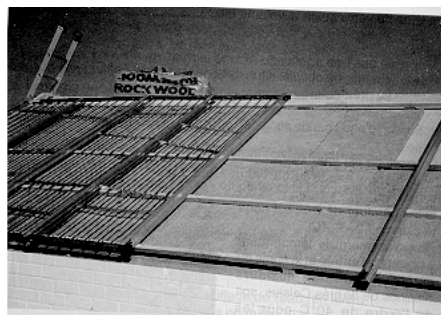


Fig. 14.2 Roof Module Collector

14.1.4 Configurazioni impiantistiche

Tipicamente, un sistema eliotermico per la produzione di A.C.S. (Acqua Calda Sanitaria) è composto dai seguenti elementi :

- uno o più dispositivi di captazione della radiazione solare, generalmente rappresentati da pannelli di dimensioni contenute;
- un serbatoio collegato ad uno scambiatore di calore, che, insieme ai dispositivi di captazione, contribuisce al riscaldamento dell'acqua ed al suo accumulo fino al momento dell'utilizzo;
- una rete idraulica di circolazione;
- delle apparecchiature di controllo e regolazione.

Relativamente alla modalità di circolazione del fluido termovettore nel circuito primario si possono distinguere due principali categorie impiantistiche:

- sistemi a circolazione naturale o a "termosifone";
- sistemi a circolazione forzata o centralizzati.

I primi sfruttano il fenomeno di circolazione termogravimetrica, dovuto alle differenze di densità associate alle variazioni della temperatura del liquido contenuto nei condotti. Il fluido termovettore si riscalda all'interno del collettore e conseguentemente si espande diminuendo il proprio peso volumico e tendendo a salire verso l'alto, mentre dal basso confluisce il liquido più freddo proveniente dal serbatoio, nel quale ha scambiato il calore accumulato nel passaggio precedente. Il

serbatoio deve dunque essere posizionato generalmente ad una quota superiore rispetto al pannello ed a breve distanza da esso, con una leggera pendenza delle tubazioni di collegamento per facilitare il trascinarsi e l'espulsione dell'aria che si forma nelle tubazioni (Fig.14.3). Negli ultimi anni si stanno diffondendo rapidamente sistemi di questo tipo con serbatoio integrato nel collettore, posto alla sua sommità o dietro di esso. Si tratta di impianti piuttosto semplici ed affidabili, adatti, più che altro, a piccole utenze residenti in abitazioni monofamiliari o nei livelli superiori di palazzi multipiano.

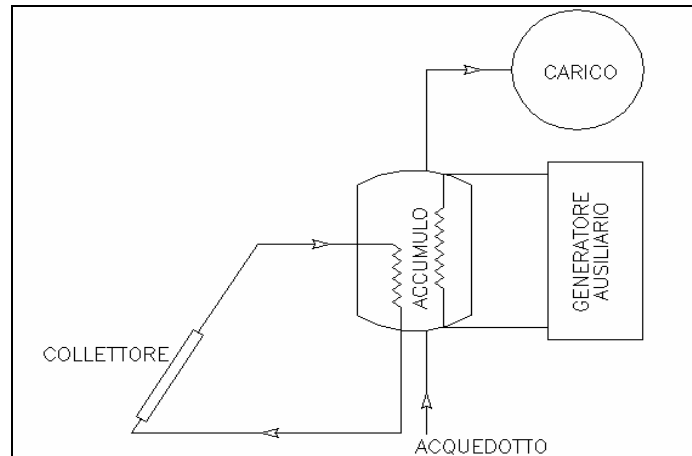


Fig.14.3 Schema di impianto elietermico a circolazione naturale.

I sistemi a circolazione forzata, invece, vengono definiti anche centralizzati, perché sono dotati di pompe elettriche che mettono in movimento il fluido ciclicamente tra il collettore ed un unico serbatoio centrale (a volte una serie di serbatoi) di dimensioni adeguate rispetto all'estensione della superficie di captazione. Non presentano le limitazioni dei primi e sono adatti soprattutto ad utenze numerose, consentendo di abbassare i costi con il crescere delle dimensioni (Fig.14.4).

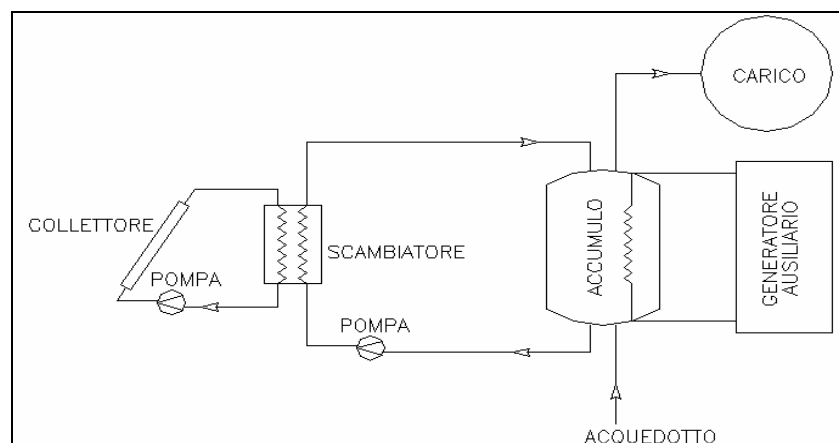


Fig.14.10 Schema di impianto elietermico a circolazione forzata.

14.1.5 Considerazioni tecnico - economiche

Per avere un chiaro quadro dei vantaggi conseguibili tramite installazioni solari-termiche, bisogna quantificare il risparmio derivante dal minore consumo di energia convenzionale durante la vita utile dell'impianto e metterlo in relazione con l'investimento iniziale, le spese di gestione ed i fattori di annualizzazione del capitale impiegato. Il costo dei sistemi elietermici viene generalmente espresso in funzione della superficie di captazione installata. Naturalmente le cifre variano sensibilmente a seconda delle caratteristiche e delle prestazioni del prodotto. Per quanto riguarda il

mercato italiano, si denota, in generale, un livello dei prezzi piuttosto elevato, se confrontato con quelli di altri Paesi (come, ad esempio, Grecia o Austria). Ciò è dovuto, principalmente, ad una scarsa diffusione ed alla mancanza di una standardizzazione dei prodotti e della loro qualità. Per sistemi a circolazione naturale, il costo oscilla tra 800.000 e 1.300.000 Lit/m², con una ridotta incidenza delle spese di installazione. Per gli impianti centralizzati bisogna tenere in considerazione sia fattori che ne aumentano l'onerosità (progettazione, messa in opera) sia fattori che la diminuiscono (economie di scala dovute alle dimensioni generalmente consistenti). Per queste ultime tipologie si può considerare una spesa onnicomprensiva di circa 700.000÷1.200.000 Lit/m². In ogni caso le cifre fornite devono essere considerate unicamente come parametri di riferimento, da verificare di volta in volta a seconda delle condizioni al contorno.

Oltre che in relazione al costo dell'investimento iniziale, il costo totale per la produzione di acqua calda sanitaria per uso domestico da fonte solare varia in funzione:

- della radiazione solare del sito;
- delle caratteristiche del collettore e dell'impianto solare;
- delle caratteristiche dei sistemi ausiliari;
- del costo del combustibile convenzionale.

Qui di seguito si riportano alcune valutazioni di massima, utili per meglio comprendere le possibilità applicative della fonte eliotermica sul territorio.

- La convenienza economica delle installazioni si verifica per dimensioni dell'impianto comprese tra 1 ed 1,5 m² di collettori, il che, riferito all'utenza di 3 persone considerata nelle ipotesi, indica un valore ottimale (arrotondato per eccesso) di circa **0,5 mq** a persona.
- La percentuale di fabbisogno di acqua calda sanitaria per uso domestico che è possibile coprire con fonte solare, secondo la configurazione economicamente più conveniente, è all'incirca del 40%.
- Il costo del kWh eliotermico oscilla tra le 200 e le 350 lire.

In realtà, la determinazione della taglia impiantistica ottimale non può prescindere dal costo effettivo dell'energia termica ottenuta da fonte convenzionale che si va ad integrare. Tale costo può variare dalle 160 Lit/kWh per il metano alle 350Lit/kWh per l'elettricità. A tali costi si dovrebbero poi aggiungere quelli dovuti alle esternalità, e cioè alle ripercussioni ambientali e sociali connesse (circa 50Lit/kWh), che l'utilizzo dell'energia solare consentirebbe di evitare.

Dovendo formare un potenziale di massima, si può assumere un valore di riferimento di 0,5 m² di collettori per persona (Tab.14.1) .

14.1.6 Applicazioni nel settore residenziale

La fonte eliotermica, essendo facilmente integrabile con gli impianti esistenti, si presta molto bene a servire ogni tipo di utenza domestica. Ciò è vero solo in linea teorica, perché nella realtà è presumibile che concorrano altri fattori critici a ridurre la cifra dei possibili fruitori. Bisogna, infatti, tenere presenti vincoli di tipo economico (elevati investimenti iniziali, difficilmente proponibili a famiglie con basso reddito) o di tipo normativo (regolamento edilizio, regolamenti di condominio, ecc.), insieme a fenomeni di "mismatch" tra possibili utenti e superfici utilizzabili (ad esempio il numero di residenti in un determinato caseggiato eccede la superficie disponibile, o viceversa). Si ritiene di non sbagliare, allora, se si applica un coefficiente di riduzione del 30% (già applicato, ad esempio nel Piano Energetico del Comune di Palermo e della Provincia di Torino) al numero dei possibili utenti, il che consentirebbe di effettuare una stima prudente e di evitare ipotesi sovradimensionate, che si rivelerebbero oltremodo dannose soprattutto nella fase di avvio di una campagna di diffusione su larga scala.

Da questi dati emerge che, potenzialmente, nella provincia di Reggio Calabria, di 576.703 abitanti al censimento 1991, 403.692 abitanti potrebbero essere serviti da impianti solari termici, il che si tradurrebbe, approssimativamente, in 201.846 metri quadri di collettori installabili.

14.1.7 Applicazioni nel settore terziario e nelle infrastrutture

Relativamente ai consumi di A.C.S., e quindi alle possibili applicazioni dei sistemi solari termici attivi, il settore terziario, così come quello delle infrastrutture, si presenta maggiormente complesso rispetto a quello residenziale. E', infatti, caratterizzato da funzioni ed attività molto eterogenee. Ne risulta l'impossibilità di delineare, come è stato fatto per gli usi domestici, il profilo dell'utente medio e del suo fabbisogno. Nonostante le considerazioni fatte, si possono comunque identificare alcuni campi in cui l'impiego della tecnologia eliotermica per A.C.S. può rivelarsi molto vantaggiosa. I settori privilegiati sono quelli in cui la domanda presenta un picco estivo, oppure quelli caratterizzati da un uso prevalentemente o unicamente estivo. In primo piano si pongono, dunque, le strutture ricettive, come alberghi, piscine, colonie, e similari. Da non sottovalutare sono, poi, le utenze caratterizzate da consumi costanti, ma consistenti nel corso dell'anno, come ospedali, cliniche, collegi, caserme, carceri, palestre. Per altre utenze, come, ad esempio, laboratori o esercizi commerciali, non si può invece prescindere dalle specifiche attività svolte, che, come è ovvio, influenzano notevolmente l'eventuale fabbisogno di A.C.S. Per quanto riguarda, infine, utenze come uffici o scuole, la domanda risulta in genere limitata, il che non significa, comunque, che i relativi edifici non possano essere dotati di impianti solari, anche se di piccole dimensioni.

Di seguito viene riportata una tabella in cui vengono indicati i consumi di riferimento di ACS delle diverse tipologie di utenza (Tab.14.2).

Tipologia di utenza	Fabbisogno medio giornaliero acqua calda per utente (l/giorno)
Alberghi di prima categoria	70
Alberghi di seconda categoria	50
Alberghi di terza categoria	40
Alberghi con servizi comuni, collegi, caserme, carceri	30
Ospedali	75
Cliniche con servizi in ogni stanza	140
Docce in genere	30

Tab.11.2 Fabbisogno giornaliero di ACS per utenza (settore terziario).

(fonte: elaborazioni Ambiente Italia – Piano Energetico Ambientale Comunale di Palermo).

Sulla base di questi dati, una volta individuate le altre informazioni necessarie (numero degli utenti, tipo di impianto convenzionale, disponibilità di superficie per l'installazione dei collettori), è possibile, per una determinata utenza, compiere uno studio di fattibilità analogo a quello fatto per determinare il potenziale domestico.

14.1.8 Benefici energetico-ambientali associati all'impiego degli impianti eliotermici

Il solare termico attivo può giocare un ruolo rilevante nell'attenuazione dell'impatto ambientale dovuto alle attività produttive ed ai processi insediativi e gestionali dei nuclei urbani. In qualità di fonte di "energia pulita", infatti, può agire a diversi livelli, contribuendo alla riduzione dei consumi di combustibili convenzionali e, di conseguenza, all'auspicabile e necessaria riduzione delle emissioni inquinanti. In primo luogo risulta interessante analizzare l'*energy pay back time* (tempo di ritorno energetico) di un impianto eliotermico, e cioè il periodo di funzionamento necessario, affinché l'impianto stesso produca una quantità di energia pari a quella di energia primaria impiegata per la sua produzione. Si prenda, ad esempio, un impianto a circolazione naturale destinato alla produzione di acqua calda sanitaria. Nel nostro contesto climatico esso produce annualmente una quantità di energia termica disponibile per l'utenza che può oscillare intorno ai 500kWh per m² di collettori circa, a seconda delle caratteristiche tecniche, delle dimensioni dell'impianto, delle condizioni di funzionamento e della disponibilità di radiazione solare. Se si valuta che nella fase di realizzazione del medesimo impianto si può considerare un consumo di energia primaria di circa 700kWh/m², si può facilmente notare come, dal punto di vista energetico, esso si ripaghi da solo nell'arco di un anno e mezzo. Questo dato assume particolare rilevanza se

paragonato con la durata della vita utile dei sistemi eliotermici, che viene stimata intorno ai 20 anni. Al momento non si dispone di dati analoghi relativi agli impianti a circolazione forzata, tuttavia si ritiene di non sbagliare nello stimare entro i 2,5 anni al massimo il corrispondente *energy pay back time*²⁶.

Un ulteriore beneficio associato all'utilizzo della tecnologia eliotermica è rappresentato dalla riduzione della produzione di gas serra connessa con i processi convenzionali di riscaldamento dell'acqua per uso domestico. Si stima che l'impiego di gas metano comporti l'emissione di 0,2 kg di CO₂ per kWh, mentre si parla di 0,25 kg di CO₂ per kWh nel caso di GPL e di 0,85 kg di CO₂ per kWh per l'elettricità.

L'impiego di un collettore solare domestico, comporta l'emissione di 6.654 kg/TJ di CO₂-eq.; si tratta esclusivamente di emissioni indirette, cioè collegate alla costruzione del collettore stesso, essendo le emissioni dirette ovviamente nulle (Tab. 14.3)

Emissioni Co2	dirette	Indirette (materiali)	TOTALI
Collettore solare domestico	0	6.654	6.654
Collettore solare piscina	0	1.570	1.570
Scaldacqua metano	55.686	134	55.820
Scaldacqua GPL	63.999	134	64.133
Scaldacqua bombola gas	64.359	134	64.493
Scaldacqua elettrico piccolo	0	300	300
Scaldacqua elettrico medio	0	500	500

Tab. 14.3 Dispositivi per acqua calda - emissioni di CO2 equivalente (kg/TJ) - con esclusione delle emissioni per la produzione del vettore energetico -

14.1.9 Integrazione architettonica degli impianti eliotermici

Un aspetto non banale nella valutazione delle possibilità di impiego e diffusione dei sistemi solari attivi, consiste nelle loro effettive possibilità di integrazione negli involucri edilizi e nei relativi costi di messa in opera, gestione e manutenzione. Il componente cui dedicare maggiore attenzione è, naturalmente, il collettore. Esso viene posizionato, salvo rare eccezioni, sulla sommità dell'edificio, secondo modalità differenti a seconda della configurazione della copertura. Nel caso di tetto a falda, il collettore può venire installato in sovrapposizione al manto tradizionale (ad esempio, esistono dei particolari sistemi d'interfaccia che consentono di applicare delle staffe direttamente alle tegole), oppure in sua sostituzione parziale. In quest'ultimo caso, alcune porzioni della falda vengono liberate e ricoperte direttamente dai moduli che, a loro volta, vengono raccordati con elementi in lattoneria al rivestimento circostante. Nonostante il livello "artigianale", questo tipo di integrazione consente una certa flessibilità nel dimensionamento degli impianti (compatibilmente con le aree a disposizione) e limita le spese di messa in opera al minimo necessario. Dal punto di vista tecnologico ed estetico il risultato migliore si ottiene, comunque, con l'adozione dei *Roof Module Collector*²⁷, che però sono più adatti ad essere utilizzati in operazioni di nuova edificazione e, dal punto di vista economico, mostrano la loro validità se abbinati ad utenze numerose. Se il campo d'intervento sono le coperture a terrazza, invece, l'installazione si semplifica notevolmente, riducendosi alla messa in opera di una serie di telai di supporto, realizzati generalmente con tralicci di tubi metallici, su cui vengono posizionati i pannelli solari secondo l'orientamento e l'inclinazione desiderati. E' importante anche il posizionamento del serbatoio di accumulo, che nei sistemi a circolazione naturale deve essere posto in genere in prossimità

²⁶ Fonte: rielaborazioni Ambiente Italia di studi svolti nell'ambito del Piano Energetico Ambientale Comunale di Roma

²⁷ I Roof Module Collectors sono collettori di grandi dimensioni particolarmente adatti all'integrazione architettonica. Questi collettori vengono applicati nei tetti a falda al posto del manto di copertura in tegola, svolgendo al contempo la funzione tradizionale di isolamento termico e protezione dalle intemperie e quella energetica di produzione di acqua calda sanitaria.

dell'estremità superiore del collettore (e molto spesso si presenta già integrato in esso), mentre nei sistemi centralizzati può essere collocato con una certa libertà. Anche in questo caso non conviene, a meno di impedimenti di natura tecnica, installare il serbatoio lontano dai moduli solari, al fine di minimizzare la quantità di fluido circolante nell'impianto e di evitare dispersioni e consumi elevati dovuti a circuiti troppo lunghi. Rispetto all'utenza, inoltre, si consiglia una posizione sopraelevata, per cui, se possibile, i sottotetti o vani inutilizzati posti agli ultimi piani devono essere considerati come alloggiamenti ottimali.

Nell'integrazione in edifici esistenti un problema da non trascurare può essere rappresentato dall'installazione dell'impianto idraulico connesso al sistema elioteramico, che si deve sovrapporre o integrare parzialmente all'esistente. In molti casi si devono dunque prevedere opere murarie di scasso e ripristino dei tavolati in cui sono annegate le tubature, con conseguente ricaduta sul costo dell'operazione.

Altro fattore critico può essere rappresentato dal tipo di impianto di integrazione convenzionale utilizzato, infatti, mentre quello di tipo elettrico non presenta particolari limitazioni, nel caso si opti per i modelli a gas, ad esempio piccole caldaie, bisogna che siano rispettate le relative normative (D.P.R.412/93), facendo attenzione a quelle relative alle canne fumarie di cui devono essere dotati. Non ci sono particolari vincoli per il posizionamento delle apparecchiature di controllo e regolazione, purché vengano installate in luoghi protetti e facilmente accessibili.

15. ENERGIA RINNOVABILE PRODUCIBILE DAGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

15.1. La tecnologia

Alla base di tale tecnologia si ha la cella fotovoltaica; un dispositivo costituito da due strati sovrapposti di materiali semiconduttori (soprattutto silicio amorfo) uno del **tipo p** (cioè con eccesso di cariche positive) e uno del **tipo n** (con eccesso di cariche negative). Quando sono esposti alla luce, i fotoni di cui è composta la luce, eccitano gli elettroni del silicio forzandoli ad uscire dagli atomi. Si crea così un flusso di elettroni e quindi una corrente elettrica.

L'energia sfruttabile dipende dal materiale di cui è costituita la cella: l'efficienza di conversione (percentuale di energia luminosa che viene trasformata in energia elettrica disponibile ai morsetti) per celle commerciali al silicio è in genere compresa tra il 12,5% e il 15%, mentre realizzazioni speciali di laboratorio hanno raggiunto valori del 24%.

Poiché le applicazioni dell'energia fotovoltaica richiedono per la maggior parte caratteristiche di potenza, corrente e tensione piuttosto elevate (una tipica cella di silicio utilizzata oggi, di dimensioni 10 cm x 10 cm, può produrre sino a 3 Ampère di corrente continua ad una tensione di soli 0,5 Volts, per una potenza di picco complessiva di $1,5 W_p^{28}$), più celle vengono assemblate in modo da formare il modulo fotovoltaico, una struttura robusta e maneggevole, in grado di garantire molti anni di funzionamento anche in condizioni ambientali difficili. Un modulo di silicio cristallino standard attualmente in commercio (area $0,4 m^2$) produce tipicamente tra i 40 W_p e i 50 W_p a circa 17 V. La connessione opportuna di più moduli in serie e/o parallelo in cosiddetti pannelli e stringhe, permette di far operare il *campo fotovoltaico* alle condizioni di corrente e tensione desiderate.

L'area occupata da un sistema fotovoltaico di 1.000 kW è di circa 20.000 m^2 . L'impegno del territorio è dovuto per il 50% alle aree occupate dai moduli e dalle parti del sistema, per l'altro 50% alle "aree di rispetto", di fatto libere, ma necessarie per evitare l'ombreggiamento reciproco delle file dei moduli.

15.2 La ricerca

Nell'ambito della preparazione delle celle, la ricerca si muove principalmente su due fronti: la riduzione dei costi di produzione ed il miglioramento dell'efficienza. Per il primo si tendono a realizzare procedimenti per il taglio delle celle che causino minori sprechi di materiale. Per il secondo si è puntato a sviluppare varie tecnologie, basate su diversi materiali, semplici e composti. Tra essi, il diseleniuro di indio e rame, il telluriuro di cadmio, l'arseniuro di gallio e il silicio amorfo, rientrano nella cosiddetta categoria delle celle a film sottile, che potrebbero essere la carta vincente per trasformare il fotovoltaico in una fonte in grado di produrre energia su grande scala, in quanto comportano un consumo di materiale molto limitato.

Materiale	rendimenti	
	Rendimento anni 70-80	Rendimenti anno 1997
Silicio amorfo	6 %	10,6 %
Silicio policristallino	6 %	15 %
Silicio monocristallino	6 %	20,5 %
Arseniuro di gallio (applicazioni spaziali)		23 %
Telluriuro di cadmio (applicazioni spaziali)		24 %
Silicio monocristallino (applicazioni spaziali)		25 %

15.3 Le applicazioni

Si possono considerare quattro principali campi di utilizzo dei sistemi fotovoltaici:

²⁸ Con potenza di picco (espressa in W_p), si intende la massima potenza prodotta da un dispositivo o da un sistema fotovoltaico esposto alla radiazione solare

Sistemi fotovoltaici con accumulo per l'alimentazione di utenti isolati

Gli impianti per l'alimentazione di utenti isolati sono dotati di batterie di accumulo e sono dedicati a soddisfare le esigenze primarie (ad esempio illuminazione, refrigerazione di derrate alimentari, pompaggio di acqua, radio e televisione) di utenze abitative o produttive situate in località remote.

Altre applicazioni isolate riguardano l'alimentazione di impianti di servizio (ponti radio, impianti telefonici in zone montane, impianti di segnalazione terrestre e marina, protezioni catodiche, punti luce isolati, illuminazione di segnali stradali e boe di navigazione, alimentazione di recinzioni elettrificate, ecc.).

Il costo di realizzazione dei sistemi fotovoltaici per utenze isolate, le cui potenze vanno dalle decine di watt a qualche kW, oscilla intorno alle 1500 lire/kWh; spesso, però, tali impianti rappresentano la soluzione più conveniente per elettrificare aree isolate, rispetto alla costruzione di una linea elettrica o all'installazione e gestione di gruppi elettrogeni (reperimento di combustibile, necessità di manutenzione, ecc).

Le caratteristiche del fotovoltaico, inoltre, permettono risposte adeguate ai problemi di mancanza di energia elettrica nei Paesi in via di sviluppo; ad esempio l'alimentazione di refrigeratori risulta essere molto utile per la conservazione di vaccini e sangue.

Gli impianti fotovoltaici dell'ultima generazione, infine, richiedono scarsa o nulla manutenzione e forniscono un servizio affidabile eliminando anche il disturbo acustico dovuto ai classici gruppi elettrogeni.

Sistemi ibridi fotovoltaico-diesel per l'alimentazione di piccole reti per comunità isolate.

L'installazione di sistemi fotovoltaici per piccole reti di comunità isolate (come le isole minori) costituisce una delle applicazioni più vicine alla competitività con i sistemi tradizionali, sia per gli alti costi di produzione locale dell'energia elettrica (basso rendimento dei gruppi diesel, costo di trasporto del combustibile, oneri di manutenzione), sia per i notevoli benefici ottenibili in termini di salvaguardia del contesto ambientale.

Sistemi collegati alle reti di bassa tensione

Sono sistemi che, a differenza delle utenze isolate, non prevedono l'utilizzo di batterie di accumulo e sono connessi, tramite un convertitore statico, alla rete di distribuzione in bassa tensione, riversando direttamente in essa l'energia prodotta. Per questo genere di utilizzo è spesso conveniente creare impianti di medie dimensioni (da qualche kW a qualche decine di kW) che soddisfino le esigenze di più utenti, così da poter sfruttare i vantaggi delle economie di scala. Generalmente si parla di sistemi fotovoltaici integrati nelle costruzioni (civili ed industriali) o, più impropriamente, di "tetti fotovoltaici", realizzati inizialmente soprattutto in Giappone e negli Stati Uniti e, negli ultimi anni, anche in Europa, Germania in testa, con oltre 2.200 impianti per un totale di 7MW;

Questa applicazione del fotovoltaico presenta alcuni vantaggi importanti:

- l'occupazione di suolo comunque già utilizzato per altri scopi;
- l'utilizzazione dell'elettricità nel luogo e al momento della domanda, con conseguente forte riduzione delle perdite di trasmissione in rete e diminuzione del picco di domanda;
- il risparmio di energia e materiali per le strutture portanti dell'impianto P.V.;
- il risparmio di materiali di rivestimento dell'edificio;
- la possibilità di recupero dell'energia termica prodotta;
- la possibile utilizzazione multifunzionale dei pannelli (per es. come sistemi frangisole);
- i conseguenti minori tempi di ritorno energetico ("Energy Pay-back Time").

Tutti questi vantaggi aumentano considerevolmente il "valore" dell'energia prodotta dai sistemi fotovoltaici, i quali passano da semplici sistemi di produzione di elettricità a sistemi ibridi di

produzione di elettricità e calore o diventano allo stesso tempo strumenti di risparmio energetico. Tale valore si può quantificare in termini di energia termica od elettrica risparmiata.

Ad esempio, una simulazione al calcolatore effettuata per un progetto di un sistema fotovoltaico frangisole sui lucernai della facoltà di Agraria dell'Università della Tuscia a Viterbo ha mostrato che un impianto di 30 kW_p elettrici è in grado di dimezzare allo stesso tempo il carico termico estivo (da 238 kW_{th} a 127 kW_{th}), cioè l'energia che deve essere asportata per mantenere il comfort termico all'interno dell'edificio stesso.

Come già accennato in precedenza, di notevole interesse appare la possibilità di recuperare parte del calore dissipato dai pannelli fotovoltaici. Ciò risulta possibile lasciando una intercapedine di aria tra i pannelli esterni e la tamponatura dell'edificio e recuperando l'aria calda (mossa per convezione naturale oppure tramite opportuni ventilatori). L'aria riscaldata può poi essere utilizzata direttamente nell'edificio nelle stagioni invernali ed intermedie, nonché per preriscaldare l'acqua calda in tutte le stagioni.

In particolare, l'analisi energetica evidenzia il fatto che l'energia primaria ("l'energia nascosta") necessaria per l'installazione degli impianti integrati negli edifici è minore di quella impiegata per la costruzione di impianti convenzionali all'aperto. Questo fatto, unito alla possibilità di recuperare parte dell'energia termica²⁹ comporta un tempo di ritorno energetico ("Energy Pay-Back Time") dei sistemi integrati negli edifici, sensibilmente minore di quello dei sistemi tradizionali. Già oggi l'Energy Pay-Back Time (EPBT), dell'ordine dei sette anni nel caso di installazione in un campo fotovoltaico convenzionale con celle in silicio monocristallino, diminuisce di circa il 15% nel caso di installazione negli edifici. Inoltre, se lo sfruttamento dell'energia elettrica è anche accompagnato dal recupero dell'energia termica, l'EPBT si riduce di oltre la metà e le emissioni evitate (grazie all'utilizzazione dell'energia solare al posto della produzione di energia da combustibili fossili) risultano sensibilmente maggiori.

La estrema modularità dei sistemi fotovoltaici ne implica la particolare flessibilità d'impiego in tantissime applicazioni, anche molto diverse fra loro; dalle celle in silicio amorfo per calcolatrici ed orologi ai grandi impianti da multimegawatt

In un prevedibile scenario di riduzione dei costi del fotovoltaico ed in presenza di una opportuna struttura tariffaria, si potrebbe prevedere una forte espansione di questa tecnologia.

Impianti di generazione o di supporto alle reti di media tensione

Applicazioni per importanti centrali di generazione collegate alla rete, di taglia compresa tra alcune centinaia di kW e alcuni MW, sono state realizzate principalmente per propositi di ricerca, al fine di studiare in condizioni reali le prestazioni del sistema e dei suoi vari componenti; da un punto di vista economico sono ancora in una fase pre-competitiva. Inseriti opportunamente nella rete di distribuzione potrebbero portare vantaggi come: riduzione delle perdite di trasmissione, controllo delle cadute di tensione, miglioramento dell'affidabilità delle linee e differimento nel tempo

²⁹ Per stimare in maniera accurata l'incidenza del recupero dell'energia termica bisognerebbe coprire una casistica molto vasta, perché il recupero dipende da:

- efficienza termica dei pannelli in termini di potenza (kW_{th}/m²)
- efficienza della retroventilazione dei pannelli
- uso finale dell'energia
- eventuale stoccaggio dell'energia termica prodotta
- pompe di calore, sistema termico complessivo.

Per dare comunque delle indicazioni sugli effetti del recupero del calore, qui di seguito viene riportato il calcolo basato sui dati reali relativi ad alcune installazioni realizzate e monitorate in Svizzera. Tali installazioni sono molto semplici, non prevedono nessuna installazione ausiliaria particolare (sistemi di accumulo del calore, pompe di calore) se non dei piccoli ventilatori. Essi sono finalizzati all'utilizzazione diretta dell'aria calda per il riscaldamento degli ambienti nelle stagioni fredde e per il preriscaldamento dell'acqua per usi domestici durante tutto l'anno. Sono stati misurati una potenza termica massima (in estate) di 3 kW_{th} per 1 kW_{el} prodotto e un recupero medio annuo di energia pari a 2 kW_{th} per ogni kW_{el} prodotto

dell'adeguamento della rete elettrica locale (linee e trasformatori). Tali vantaggi risultano maggiori quanto maggiore è la coincidenza fra la curva di produzione fotovoltaica e la curva di carico locale. Le centrali multimegawatt sono modulari e facilmente inseribili sulla rete di distribuzione di media tensione. Sono completamente automatiche e telecontrollabili a distanza e i loro costi di esercizio e manutenzione sono minimi. Possono potenziare i punti deboli della rete di distribuzione, ove il loro inserimento risulti vantaggioso rispetto al rifacimento/potenziamento della rete stessa.

Il costo complessivo di realizzazione di una centrale fotovoltaica di grande taglia è di circa 12 milioni di lire/kW. Considerando una produzione annua di energia di 1500 kWh per ogni kW di potenza installata, possibile nel nostro territorio caratterizzato da 1500 ore utili di insolazione all'anno, si ha un costo dell'energia di circa 700 lire/kWh. (costo oscillante fra 700 e 1200 lire KWh in Italia, contro le 80-120 lire KWh di quella tradizionale).

In generale l'interesse per il fotovoltaico e quindi la volontà di incrementare l'uso di questa tecnologia è principalmente legato alle sue caratteristiche di:

- disponibilità diffusa della fonte solare
- modularità ed affidabilità
- staticità e minime esigenze di esercizio e manutenzione
- assenza di emissioni in loco

L'Italia è al primo posto in Europa con 4000 impianti fotovoltaici in funzione, fra cui la centrale ENEL di Serre (Salerno) che sviluppa una potenza di 3,3 MW e quella più piccola dell'isola di Vulcano

16. ENERGIA PRODUCIBILE DAGLI IMPIANTI IDROELETTRICI

16.1 Introduzione

In Italia, l'energia idroelettrica ha giocato un ruolo particolarmente rilevante dalla metà degli anni venti fino agli anni cinquanta, mentre negli anni sessanta-ottanta si è registrato un continuo calo della quota relativa di produzione di energia elettrica poiché la forte crescita dei consumi energetici è stata fronteggiata per lo più con il ricorso a centrali termoelettriche. Oggi le centrali idroelettriche (utilizzando una risorsa rinnovabile e che non contribuisce all'emissione di sostanze climalteranti) risultano essere una delle alternative più convenienti rispetto alla produzione di energia con combustibili fossili. A fine 1997, a livello nazionale si registrava una potenza installata di circa 14.000 MW d'impianti con potenza superiore a 10 MW e circa 2.150 MW d'impianti con potenza inferiore o uguale a 10 MW. I programmi fanno prevedere un ulteriore sviluppo per entrambe le tipologie d'impianti. E' prevedibile pertanto un incremento di tali sistemi, anche nel territorio della provincia reggina (diga del Menta). Ciò spiega la spinta recente alla costruzione di centrali idroelettriche, alla sistemazione di vecchi impianti (peraltro previsti dalle disposizioni del decreto legislativo 79/99, sempreché se ne verifichi la fattibilità economica e la compatibilità ambientale e sociale) e all'incremento dei volumi d'acqua captati. Interessante infine può risultare, per le particolari caratteristiche della morfologia e del sistema idrico della provincia, uno studio sul potenziale del mini hydro. Infatti l'utilizzo di "microcentrali" per l'approvvigionamento energetico di case isolate, piccoli paesi montani, aziende montane, ecc., può essere una valida alternativa alle tradizionali fonti di energia se non addirittura una delle poche soluzioni.

16.2 Problematiche del sistema idrico provinciale

La progettazione dei sistemi idroelettrici in passato non considerava né le esigenze di tutela degli ecosistemi fluviali né l'impatto ambientale sul territorio circostante. In particolare l'uso delle risorse idriche per fini energetici confligge con usi alternativi, che devono comunque essere presi in considerazione per garantire la sostenibilità complessiva dell'intero sistema idrico. Di seguito, si riportano schematicamente i possibili impatti associati ai diversi usi delle risorse idriche:

- l'uso delle acque per fini irrigui ha comportato la realizzazione di canali che, nel corso dei secoli, hanno modificato l'idrografia superficiale. Pur riconoscendo l'importanza delle funzioni del sistema dei canali, non si può ignorare che l'acqua che scorre in essi, non è più disponibile nei torrenti. Negli ultimi anni, pur non aumentando in modo sensibile il numero delle captazioni, vi è stato un incremento dei volumi sottratti ai torrenti, come conseguenza della maggiore efficienza dei sistemi delle opere di presa. Quasi tutti i corsi d'acqua risultano, nei periodi irrigui, completamente asciutti o con poca acqua.
- nell'uso industriale il danno non deriva tanto dal consumo dell'acqua, quanto dalla compromissione della sua qualità quando è restituita all'ambiente. Il torrente, già impoverito da captazioni idriche, non è in grado di smaltire, con i processi autodepurativi, uno scarico anche se ritenuto "depurato";
- l'uso potabile non comporta la sottrazione di grandi volumi d'acqua dai torrenti, ma richiede una qualità elevata della risorsa. Le disponibilità sotterranee si sono ridotte sia per qualità sia per quantità. Ciò comporterà un'ulteriore sottrazione di acqua dai corsi naturali ed in particolare da quei pochi che hanno ancora conservato le migliori caratteristiche ambientali.

Un primo passo per avviare una gestione delle risorse idriche finalizzata anche ad un aumento della produzione di energia idroelettrica, nonché un miglioramento nell'utilizzo per fini irrigui è stato fatto dall'ex Agenzia per il Mezzogiorno con l'avvio della costruzione delle dighe sul Menta, sul Metramo e sul Lordo, dislocate rispettivamente nel circondario dello stretto, nel circondario tirrenico e in quello jonico.

16.3 Metodi di gestione della risorsa idrica

Le concessioni di derivazioni idriche hanno seguito in passato considerazioni prevalentemente di carattere economico, senza considerare le esigenze di tutela degli ecosistemi acquatici e dell'ambiente circostante. In molti casi le concessioni permettono la derivazione di portate superiori a quelle naturali, spesso già ridotte per derivazioni poste a monte del punto di captazione. Ciò è stato il risultato di una serie di limiti strutturali dovuti essenzialmente alla mancanza:

- di conoscenze e dati dettagliati relativi ai caratteri idroclimatici e naturali dei bacini idrici;
- di personale interno per espletare in modo efficace le pratiche;
- di riferimenti di pianificazione.

L'adozione di Piani di gestione delle risorse idriche, articolati a livello di bacino, con indicazioni sulle acque sfruttabili o che richiedono tutela, consente di gestire le risorse idriche da un punto di vista di sostenibilità economica ed ambientale. Tale strumento risulta essenziale per poter definire i criteri e le linee guida con cui consentire lo sviluppo dell'idroelettrico sul territorio. Uno degli obiettivi di primario interesse dei Piani è il confronto fra le diverse variabili ambientali esistenti, nell'intento di definire modelli di pratica utilizzazione correlando i diversi parametri (morfometrici, idrologici, biologici, fisico-chimici) presi in esame.

I Piani di gestione delle risorse idriche costituiscono il riferimento fondamentale per la tutela delle acque correnti superficiali naturali, per qualunque ipotesi di ulteriore uso dell'acqua, sia per le piccole utenze, sia per i grandi impianti e per il riordino delle utenze attuali. Inoltre, prevedono la formulazione di proposte per la regolazione degli usi attuali (esempio la dismissione di opere poco produttive e che gravano pesantemente sull'ambiente) e di indirizzi per i nuovi progetti. Sono i piani di bacino gli strumenti più idonei per individuare nel dettaglio i problemi e le esigenze, per giungere poi ad un quadro di sintesi che sia il risultato di esperienze maturate dai tecnici sul territorio e dal confronto degli amministratori locali.

Tale piano deve tenere conto dei seguenti elementi:

1. sezioni di riferimento, elementi morfometrici e cartografia
2. elementi climatici ed idrologici
3. stima del carico antropico
4. qualità chimica delle acque
5. qualità biologica delle acque
6. ittiofauna
7. catasto delle utenze idriche
8. sintesi applicativa.

In conclusione vengono proposte le linee di gestione delle acque del bacino stabilendo, per ogni sezione, i criteri che devono essere alla base della determinazione dei volumi d'acqua da destinare ai diversi usi (irrigui, idroelettrici, potabili, ecc.) e di quelli da rilasciare a tutela degli ecosistemi fluviali. In base alle considerazioni fin qui fatte, si rimanda alla determinazione di tale documento e alle proposte che andrà a fare la Regione in materia di mini hydro per quanto specificato al cap. 4, per un'accurata valutazione del potenziale e per la definizione di linee strategiche di intervento per l'energia idraulica.

16.4. Energia mareale

In linea di principio è possibile convertire almeno quattro tipi di energia presenti nel mare: quella delle correnti, delle onde, delle maree e del gradiente termico tra superficie e fondali. Attualmente esiste solo un impianto per lo sfruttamento delle maree in Francia, mentre sono in corso esperimenti per lo sfruttamento del potenziale energetico delle onde nel Regno Unito e in Giappone e del gradiente termico negli Stati Uniti. L'Unione Europea ha di recente concluso uno studio che identifica circa 100 siti suscettibili di essere utilizzati per la produzione di energia elettrica dalle correnti marine. Lo stretto di Messina è stato identificato tra i siti più promettenti.

17. ENERGIA RINNOVABILE PRODUCIBILE NEGLI IMPIANTI EOLICI

17.1 Introduzione

L'energia eolica è stata utilizzata fin dai tempi antichi per diverse applicazioni, in Egitto intorno al 2500 A.C. alcune navi si muovevano con le vele ed è probabile che i mulini a vento fossero utilizzati in Mesopotamia già nella stessa epoca.

Più recentemente in Olanda i mulini a vento favorirono una prima fase di industrializzazione con l'azionamento di pompe per acqua, di segherie, cartiere tintorie, industrie del tabacco.

Nell'ultimo trentennio il crescente interesse per le fonti energetiche alternative ha dato un certo impulso allo sviluppo tecnologico degli aereogeneratori. Le odierne applicazioni dell'energia eolica oggi sono tre:

- impianti di servizio,
- impianti per piccole comunità,
- impianti collegati alla rete.

Gli impianti di servizio sono utilizzati per l'alimentazione di ripetitori radio, segnalatori; forniscono una potenza intorno al KW ottenuta tramite rotor di 1 – 2 m.

Gli impianti per piccole comunità forniscono energia fino a 20 KW, accumulati tramite batterie nei momenti di vento favorevole. Essi possono essere installati in quei luoghi in cui le condizioni favorevoli di ventosità possono consigliare l'utilizzo degli aereogeneratori, in alternativa o in parallelo agli impianti fotovoltaici.

Gli impianti collegati alla rete utilizzano elettrogeneratori di dimensioni medio grandi, installati in gruppi di unità in cosiddette centrali anemoelettriche, con potenze totali comprese tra 3 e 30 MWh.

L'aereogeneratore più diffuso è il modello ad asse orizzontale di taglia media 200 400 KW.

Le parti che lo compongono sono il *rotore* che comprende le pale, la *navicella* che contiene l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. I modelli più diffusi nel mondo sono quelli con rotore a tre pale. Fa eccezione proprio l'Italia dove, anche a causa condizioni climatiche, il modello più comune è quello a due pale.

Il rotore è costituito da un mozzo, sul quale sono montate le pale con diametro compreso da 10 a 40 m ed è fissato all'estremità dell'albero lento. La navicella è in grado di ruotare rispetto al sostegno allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento. Opportuni cavi convogliano al suolo l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il funzionamento.

La forma delle pale è modellata in modo che il flusso d'aria che le investe aziona il rotore; da quest'ultimo l'energia cinetica del vento è trasmessa ad un generatore di corrente collegato ai sistemi di controllo e trasformazione tali da regolare la produzione di elettricità e l'eventuale allacciamento alla rete.

La velocità del vento necessaria ad azionare le pale è compresa tra **4 e 5 m/sec**; la velocità del vento ottimale per il funzionamento degli aereogeneratori è di 10 – 12 m/sec; quando la velocità del vento supera i 25 m/sec, un dispositivo automatico di sicurezza, interrompe il funzionamento dell'aereogeneratore.

Gli aereogeneratori, negli impianti multipli possono essere variamente disposti: su un'unica fila, a reticolo quadrato, su file parallele, a croce, per sfruttare al meglio le caratteristiche di ventosità della zona di installazione.

Per quanto riguarda i costi, è possibile stabilire una spesa pari a circa 1000 euro per KW di potenza, con un costo di esercizio pari al 3% del costo totale di installazione.

Il costo dell'energia è strettamente dipendente dalle condizioni di ventosità del sito d'installazione, che dipende anche dalle dimensioni degli aereogeneratori installati. Ad esempio, in Danimarca, è stato possibile ottenere un costo pari a circa 0.04 euro/KW/h per un impianto di potenza pari a 600KW/h rispetto ad un costo di 0,1 euro/KW/h per un impianto con potenza installata di 100 KW/h.

17.2 Prospettive in Europa e nel mondo

Il programma Comunitario ALTENER, prevede come obiettivo, entro il 2005 di portare il contributo di energia elettrica di origine eolica al 25% del totale delle fonti energetiche alternative. In conclusione nella seguente tabella è possibile visualizzare le potenze relative agli impianti eolici installati in Europa nell'anno 1999.

Tabella
Potenza totale degli impianti eolici installati in alcuni paesi UE

<u>PAESE</u>	<u>MW</u>
Germania	4444
Spagna	1180
Danimarca	1700
Italia	180
Grecia	121
Olanda	409

La potenza eolica installata nel mondo è di circa 3500 MW (celebri le Wind Farm – fattorie del vento in California U.S.A.); si sfrutta solo in minima parte l'energia potenzialmente disponibile. E' stato calcolato che il potenziale eolico dell'Europa, se pienamente sfruttato, permetterebbe di coprire quasi la metà degli attuali consumi energetici.

17.3 Prospettive in Italia

Le ricerche e gli studi fatti dell'ENEA e dall'ENEL hanno portato alla determinazione che nel nostro paese esiste un ottimo potenziale per lo sfruttamento dell'energia eolica lungo la dorsale appenninica. L'Enel ha attivato negli ultimi due anni una serie di campi prova e due centrali eoliche, una di 11 MW sull'altipiano di Monte Arci in Sardegna e una di 9 MW a Collarmele (L'Aquila). E' previsto che entro il 2001 saranno installate nuove centrali eoliche che produrranno 700 MW di energia per un investimento di 1000 miliardi di lire .

17.4 Studi

Si stanno sperimentando modelli a turbina sempre più efficienti in grado di produrre oltre 4 JWh l'anno, in un sito di ventosità media, sufficienti a soddisfare il fabbisogno energetico di 1800 famiglie (0,666 tep/anno per abitante). Si stanno studiando macchinari ancora più efficienti, creando dei sistemi di concentrazione del vento a imbuti (alcuni prototipi sono in corso di sperimentazione in Nuova Zelanda), consentendo di realizzare impianti molto più piccoli ed altrettanto potenti.

L'energia eolica può essere sfruttata anche in modo del tutto diverso utilizzando le correnti ascensionali che si producono sull'oceano, soprattutto nella zona tropicale (ricerche fatte in Giappone). In effetti l'energia eolica non è altro che il calore solare trasformato in vento e correnti in seguito allo spostamento di masse di aria calda e fredda nella troposfera (zona dell'atmosfera che si estende per 15000 m. dalla superficie terrestre, ovvero la zona dove avvengono i fenomeni meteorologici che determinano il clima) . La massa di aria riscaldata dalle radiazioni solari (più leggera) viene spinta verso l'alto, producendo così corrente ascensionale.

17.5 Azione di sfruttamento sul territorio provinciale

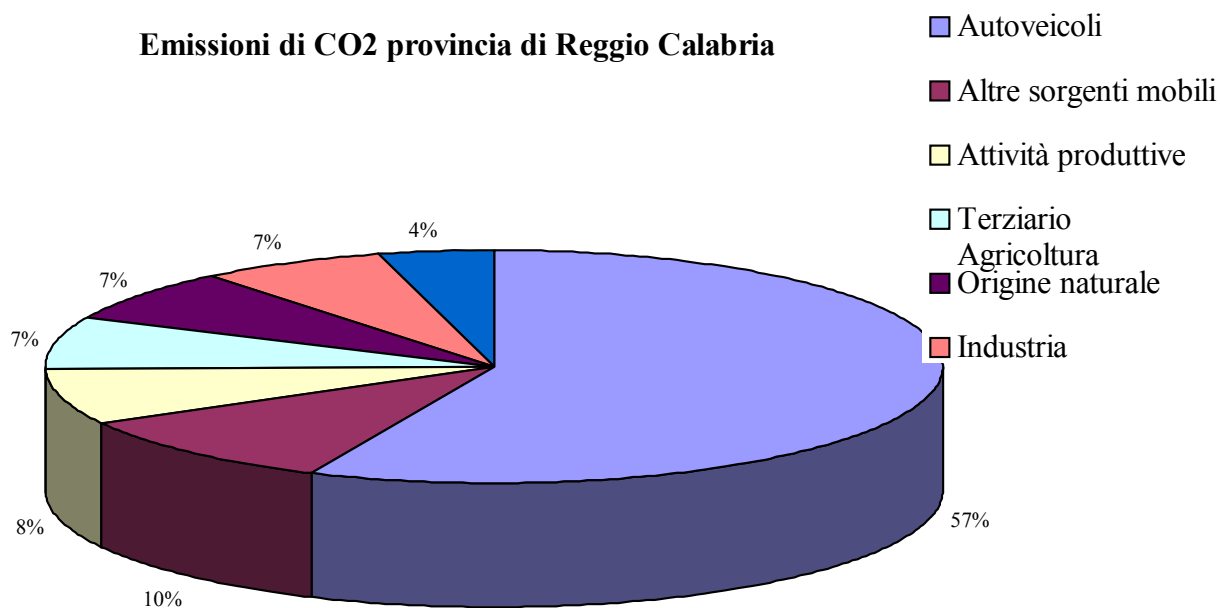
Si rimanda, per quanto espresso nel Cap.4 alle decisioni regionali e a quanto andrà a prospettare l'ENEL in merito ad ogni azione di pianificazione, ma resta nostra convinzione che l'altipiano aspromontano offra grande potenzialità per gli impianti di produzione di energia sfruttanti la sorgente eolica.

Possono essere sfruttati i grandi spazi senza offendere l'ambiente e i vincoli del Parco Nazionale dell'Aspromonte.

18. LE EMISSIONI DEI GAS SERRA

18.1 Bilancio delle emissioni di CO₂

I consumi derivanti dal bilancio provinciale comportano, un valore complessivo di CO₂ equivalente emessa pari a 1.665.491,10 di tonnellate/anno al 1990 ed ad un incremento evidenziato per il settore "traffico stradale" del 10,15 % al 1996 che con buona approssimazione può estendersi a tutti gli altri settori presi in esame nella Tab. 18.1. Le emissioni del 1996 elaborate nella Tab. 18.3, fanno registrare un valore di emissione pari a circa 3,21 tonnellate/anno di CO₂ equivalente per abitante.



Macro Settore	Tonnellate/anno
Autoveicoli	944385,4
Altre sorgenti mobili	170757,2
Attività produttive	129236,7
Terziario Agricoltura	122445,8
Origine naturale	119301,6
Industria	111885,2
Trattamento rifiuti	67389,2
Totale emissioni CO₂	1.665.491,10

Tab. 18.1 Ripartizione delle emissioni di CO₂ equivalente per settore (anno 1990).

Macro Settore	Tonnellate/anno	%di variazione rispetto al 1990
Autoveicoli	1051.1151	10,15

Tab. 18.2 emissioni di CO₂ equivalente nel settore traffico stradale (anno 1996).

Macro settori	anno 1990	anno 1996	Emissione pro capite 1996
Autoveicoli	944385,4	1051150,8	
Altre sorgenti mobili	170757,2	190061,8	
Attività produttive	129236,7	143847,3	
Terziario	122445,8	136288,6	
Agricoltura			
Origine naturale	119301,6	132789,0	
Industria	111885,2	124534,1	
Trattamento rifiuti	67389,2	75007,7	
totale	1665401,1	1853679,3	1853679,3/576703 = 3,21 t/a

Tab. 18.3 elaborazione emissioni di CO₂ equivalente per macro settori (anno 1990-1996).

18.2 Ulteriori emissioni inquinanti nel territorio provinciale

Emissioni di ossidi di azoto anno 1990

Macro Settore	Tonnellate/anno
Trasporti stradali	11201,4
Altre sorgenti mobili	2232,4
Combustione industria	353,7
Combustione terziario e agricoltura	103,7
Trattamento e smaltimento rifiuti	47,90
Natura	1,70
Agricoltura	0,80
Totale emissioni NO_x	13941,7

Emissioni di ossidi di azoto zolfo 1990

Macro Settore	Tonnellate/anno
Trasporti stradali	1189,4
Altre sorgenti mobili	600,5
Combustione industria	656,2
Combustione terziario e agricoltura	334,5
Trattamento e smaltimento rifiuti	0,3
Totale emissioni SO_x	2780,9

Emissioni di composti organici volatili non metanici (COVNM) 1990

Macro Settore	Tonnellate/anno
Trasporti stradali	7594,6
Altre sorgenti mobili	1397,9
Combustione industria	9,6
Combustione terziario e agricoltura	63,8
Trattamento e smaltimento rifiuti	331,8
Natura	2532,0
Agricoltura	1011,9
Estrazione e distribuzione combustibili fossili	296,1
Processi produttivi	152,4
Totale emissioni COVNM	15763,8

Emissioni di ossidi di ossigeno anno 1990

Macro Settore	Tonnellate/anno
Trasporti stradali	43358,4
Altre sorgenti mobili	5399,2
Combustione industria	39,3
Combustione terziario e agricoltura	949,1
Trattamento e smaltimento rifiuti	2507,6
Natura	150,4
Agricoltura	44,1
Totale emissioni CO	52448,1

Raffronto per l'emissioni per il trasporto stradale fra gli anni 1990 e 1996

CO ₂		N ₂ O		PM		SO _x		NO _x		VOCNM		CH ₄		CO	
1990	1996	1990	1996	1990	1996	1990	1996	1990	1996	1990	1996	1990	1996	1990	1996
944385	1051151	37	78	-	475	1189	623	11201	9702	7594	8489	218	327	43358	43348

Dal confronto si osserva che:

- Che le emissioni di NO_x, SO_x e CO, sono diminuite
- Che le emissioni di VOCNM, CH₄, CO₂ e N₂O sono aumentate

Da questa analisi si può ipotizzare un minore utilizzo del gasolio (principale causa di emissione di SO_x) e un aumento del parco macchine catalitiche (diminuzione di NO_x e CO) e un aumento del parco macchine circolanti (aumento dell'emissione di anidride carbonioca).

18.3 Effetto serra

Se andassimo a fare un bilancio globale dell'energia nel sistema Terra-Sole Il sole irraggia onde elettromagnetiche alla temperatura di 6000 K°, tale irraggiamento arriva sulla terra (280 K°) in parte, riscalda la terra che, a sua volta come qualsiasi corpo riscaldato, emette radiazioni verso l'atmosfera. Parte di queste attraversano lo strato di atmosfera attratti dagli spazi siderali freddi e parte vengono riflesse come radiazioni (energia solare secondaria) di nuovo sulla terra dallo strato, formante uno schermo, composto soprattutto dai residui delle combustioni "polvere di combustione", dando luogo all'effetto serra.

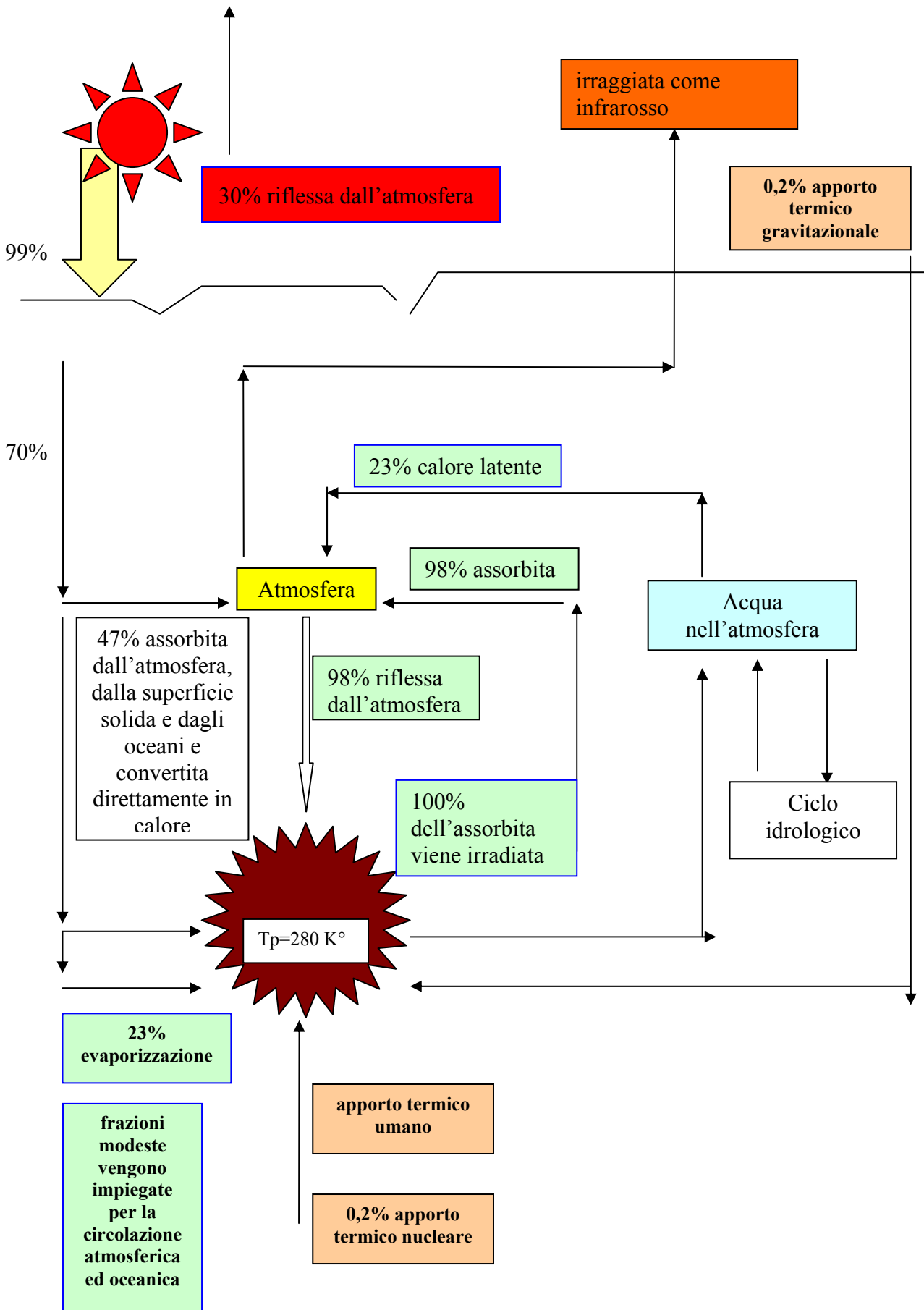
Trascurando gli apporti secondari del calore generato da fenomeni interni alla superficie terrestre (prevalentemente di origine nucleare) e gli apporti di energia mareale dovuti all'energia cinetica e potenziale del sistema terra-sole-luna, nel bilancio energetico si introduce in maniera squilibrante l'energia prodotta dall'uomo che, andando oltre certi limiti, produce effetti di mutamento climatico e di scenario geografico per portare il sistema ad una nuova condizione di equilibrio determinata dall'equazione: $\Sigma Q - \Sigma L + \Sigma H = \Delta U$ dove la variazione dell'energia interna di un sistema risulta uguale alla somma dell'energia termica complessiva presente nel sistema dovuta :

- all'irraggiamento in arrivo (solare, atmosferico - energia solare secondaria), e all'irraggiamento in partenza (reirraggiamento nell'infrarosso, energia prodotta dagli insediamenti antropici)
- diminuita dal lavoro meccanico prodotto ed aumentata dell'entalpia legata alla massa del sistema.

$E_s = 5.400.000$ Esajul/anno energia proveniente dal sole

$E_r = \sigma \cdot \varepsilon \cdot \Delta T^4$ energia reirraggiata dalla terra verso lo spazio siderale

dove σ = costante di Stefan Boltzmann = 5.669×10^{-8} Wm, ε = coefficiente, il cui valore è compreso tra zero ed 1 di emissività, ΔT = variazione di temperatura espressa in gradi Kelvin.



considerando che le terre emerse sono circa $\frac{1}{4}$ del globo terreste si può dire con buona approssimazione che essendo l'energia prodotta dall'uomo $E_p = 210$ Esajul/anno, il rapporto tra

$$E_p/E_s = \frac{210}{5400000} \cdot 4 \cong 1.5 \cdot 10^{-4}.$$

Se l'energia prodotta dall'uomo risulterà $E_p \cong 0,01(E_s)$, la temperatura della terra aumenterà di $2,80 \text{ K}^\circ$. Ciò porterà come conseguenza allo scioglimento delle calotte polari e quindi all'innalzamento del livello medio del mare di 100 m. circa.

Considerato il trend attuale di aumento di richiesta di energia da parte del mercato del 5% in base annua, si può presumere che dopo 100 anni dalla data del rilevamento stimato di $E_p = 210$ Esajul/anno (1980) si avrà che l'energia prodotta dall'uomo sarà uguale all'1% di quella emessa dal sole e pertanto, si produrrà una variazione consequenziale della temperatura della terra che darà origine a "feed back".

In effetti considerando che solo il 10% del globo può essere inteso come fonte di irradiazione e che solo il 16% della fonte è abitata, lo scarico termico di natura antropica dovrà aumentare di circa il 10% per arrivare al valore limite dell'1% di E_s (*effetto globale*). In punti singolari del pianeta (città fortemente estese ed abitate come Londra) si creano delle isole di calore con valori di E_p molto prossimi al valore limite, se non superiori (*effetto locale*).

Pertanto, l'equilibrio è messo in discussione dalla percentuale di apporto termico antropico dovuto alle combustioni necessarie per produrre energia.

Il bisogno di energia nell'uomo è legato alla richiesta del mercato, sempre in aumento, di prodotti finiti accessibili a tutti. (aumento della produzione con la contemporanea diminuzione dei costi di fabbricazione). Inoltre la condizione di squilibrio è evidenziata dall'aumento eterogeneo degli insediamenti antropici, dall'aumento della popolazione mondiale con ripartizione non omogenea in aree, dall'aumento dei rifiuti con consequenziale emissione di biogas, dalla difficoltà di smaltimento dei prodotti collocati in discariche, dalla difficoltà di bonifica di quest'ultime.

Tutto questo porta genericamente:

- a concentrazione di fonti di inquinamento in siti particolari (Città del Messico, Los Angeles, Londra, insediamenti industriali lungo il fiume Reno, ecc.) con effetti su tutto il pianeta;
- a un trend ad andamento esponenziale dell'inquinamento globale dell'ambiente che fa presagire tra il 2020 e il 2060, una condizione di crisi con mutamenti delle condizioni della vita tendente ad evolversi alla ricerca di un difficile e gravoso status di equilibrio. Oltre a tale effetto le fonti di immissione provocano inquinamento dell'ambiente con conseguenti:

Mutamenti climatici

Da studi fatti sull'andamento della copertura nuvolosa, delle temperature e dell'irradiazione terrestre sull'Italia centrale (convegno di Taormina del 26 – 29 settembre 1991 – Gisella Stief – Istituto di Botanica Forestale dell'Università di Firenze) si è rilevato che il traffico aereo, su un rilevamento effettuato nell'area della città di Siena (1950-1989), ha procurato un aumento continuo della nuvolosità dal 1974 in poi. In generale questa maggiore nuvolosità non porta ad un aumento delle precipitazioni, ma produce uno slittamento della stagione piovosa da metà inverno a fine primavera. Lo scarto fra le temperature massime e minime evidenzia una tendenza alla diminuzione, dovuta probabilmente alla maggiore copertura nuvolosa e/o a strati di smog fotochimico.

Diminuzione della produzione dei terreni coltivati

Da rilevamenti effettuati dall'ENEL-CRTN, Dipartimento Ambientale di Milano e dall'Università Cattolica, Istituto di chimica Agraria di Piacenza, lungo la pianura Padana, si è concluso che l'inquinamento dell'aria sembra essere un importante fattore di limitazione della produzione agricola, particolarmente per il grano, l'orzo e il fagiolo. In effetti gli alti valori di ozono troposferico giocano molto probabilmente un ruolo di grande responsabilità su quest'ultimo effetto. Aumento delle malattie allergiche, della pelle e dell'apparato respiratorio nell'uomo.

Pertanto, si rende indispensabile che le nazioni della terra, nell'interesse comune di preservare una vita sostenibile sul pianeta e quindi di tutelare l'ambiente, emanino leggi comuni che garantiscono di:

1. regolare l'uso delle fonti energetiche ;
2. considerare l'uso di fonti alternative a quelle tradizionali, come le fonti rinnovabili (idraulica eolica, energia meccanica ricavata da : maree e moto ondoso, gradienti termici oceanici, energia solare diretta, energia ricavata dalle biomasse), come quella geotermica, come quella nucleare (fissione, fusione a caldo e a freddo);
3. normare l'uso della materia prima nella fabbricazione del prodotto da consumo. Non permettere l'immissione sul mercato di alcun prodotto che non possa essere riciclato per produrre nuova materia prima o che non possa essere completamente distrutto senza danni per l'ambiente;
4. produrre norme comuni di valore globale :
 - sugli insediamenti antropici, sui piani territoriali, sul preservamento delle risorse forestali e di fauna;
 - sullo smaltimento dei rifiuti e sulla bonifica dei siti inquinati;
 - sulla necessità di concepire un ciclo integrato per lo smaltimento dei rifiuti con il recupero e utilizzo del biogas nelle discariche (esperienze sulla discarica di Mountain View negli Stati Uniti d'America dove dal 1978 si è avviata la produzione di gas metano come sottoprodotto della degradazione dei rifiuti solidi domestici. Tale produzione superati gli inconvenienti iniziali, è stata resa stabile ed economicamente vantaggiosa. Impianti simili esistono in particolare nello stato della California e permettono di immettere in rete metano o di avviare produzione di energia elettrica a partire dai gas di discarica, ottenendo il duplice scopo di diminuire l'impatto negativo della discarica sull'ambiente circostante e di produrre energia. Max J. Blanchet - Supervising Engineer, Gas Resources Dept, Pacific Gas and Electric Company, 245 Market Steet, San Francisco, Ca 94106, U.S.A.. In Italia il C.N.R. ha avviato un Progetto finalizzato energia sugli studi fatti dall' A.M.R.R. di Torino nel 1978 sull'estrazione di metano biologico da discariche di R.S.U. prof. Adriano Vanni Istituto di Analisi Chimica Applicata dell'Università di Torino, via Germagnano, 10156 Torino) ed ancora con il recupero ed utilizzazione dell'energia termica da incenerimento (studi del prof. G. Shelef della Division of Environmental Engineering Department of Civil Engineering M.I.T. – stato del Massachusetts – U.S.A.)
 - sul controllo degli sprechi attraverso il riciclo nascente dalla raccolta differenziata dei rifiuti (solo imponendo la raccolta differenziata negli uffici, nelle scuole e studi privati, si otterrebbe un risparmio notevole riciclando la carta e un effetto benefico sulla conservazione del patrimonio forestale)
 - sul controllo delle risorse idriche;
 - sulla gestione dei trasporti;
5. monitorare e controllare globale l'ambiente da parte di un organismo comunitario;
6. istituire regole globali per i mercati con controlli sui prodotti immessi ;

Tale considerazioni portano a determinare le condizioni *benessere sostenibile* e le condizioni consequenziali di *equilibrio del sistema*, ovvero a limitare il degrado, il controllo delle evoluzioni climatiche, lo sfruttamento delle fonti energetiche, gli insediamenti antropici, il rapporto della copertura floreale della superficie terrestre, della fauna, ecc.

Obiettivo dei Settori Ambiente – Protezione del Territorio – Energia di questa Amministrazione è proprio quello di effettuare nei prossimi anni una serie di monitoraggi per la formazione di catasti degli insediamenti, delle attività e delle caratteristiche territoriali della provincia in modo da determinare gli apporti umani alla condizione di equilibrio energetico. Tale rilevamenti porteranno al controllo nei limiti della normativa esistente e ai sensi di quanto, frutto della ricerca e non normato, al controllo delle attività e dell'evoluzione del territorio.

Ogni nuova costruzione, insediamento, intervento sul territorio dovrebbe avvenire nell'ambito di regole e parametri conseguenza di tali studi . Ogni progettazione dovrebbe servirsi dei dati accumulati e rilevati da successive sperimentazioni.

18.2 Scenari di intervento

Nella presente sezione si sintetizzano gli scenari ipotizzati nel Piano d'Azione.

Per quanto riguarda il settore dei trasporti, per il quale sono state fatte particolari ipotesi nel piano d'azione, si è considerato lo sviluppo di diverse modalità di trasporto delle persone. In particolare si è considerato l'impatto dei sistemi di trasporto pubblico confrontandolo con l'utilizzo del mezzo privato. Si è ipotizzato un calo della quota di bus e l'introduzione di collegamenti a navetta lungo il litorale del comprensorio della città di Reggio Calabria, interessando anche alcuni comuni vicini dell'area dello stretto (metropolitana di superficie).

Mancanza di informazioni specifiche non hanno consentito di ipotizzare degli scenari per il trasporto merci.

Le informazioni riportate nelle tabelle precedenti di questo capitolo riassumono i risultati ottenuti dall'analisi delle emissioni sia nel complesso che per i diversi settori considerati.

I contributi dei diversi settori sul totale delle emissioni, vengono analizzati per valutare la possibilità di rispettare gli impegni di Kyoto e le linee guida imposte dalla Regione Calabria.

C'è da attendersi che:

- incentivando l'uso dei pannelli fotovoltaici, dei collettori solari, delle pompe di calore, del mini idraulico, della produzione di energia derivante dalle biomasse e dagli impianti eolici e da altre fonti di energia alternativa, l'emissione di anidride carbonica vada a diminuire secondo quanto riportato nel cap. 4. ;
- eleggendo, in ogni centro di consumo ai sensi dell'art. 9 della legge 10/91 e della circolare del MICA del 2-03-1992 n° 219/F, un Energy Manager, si indirizzi e si regoli l'utilizzo dell'energia in modo da prevenire ed eliminare sprechi ;
- programmando il rifasamento degli impianti si limiti il consumo della corrente passiva ;

ed inoltre :

- costituendo un ciclo integrato del trattamento dei rifiuti con produzione di energia e limitazione della porzione dei depositi definitivi in discarica;
- integrando la rete di distribuzione del metano ;
- migliorando la rete di distribuzione dell'energia elettrica ;

c'è da attendersi che diminuiscano gli sprechi di energia e le emissioni di "polvere da combustione" nell'atmosfera. Sarà importante effettuare dei primi controlli nell'estate del 2002, per vedere se le azioni intraprese con primo stralcio del P.A.P. avranno gli effetti previsti nel cap.4, ed eventualmente apportare correttivi alla strategia intrapresa.

19. CONCLUSIONI

19.1. Piano d'azione - schede d'intervento

Scheda - esempio dell'intervento

Cod. Azione (1)	Tipologia Azione (2)	Priorità Azione (3)	Tempi Azione (4)
Titolo Azione			
Obiettivi dell'azione			
Soggetti promotori			
Attori coinvolti o coinvolgibili			
Passi dell'azione (5)			
Potenziale risparmio energetico			
Potenziale riduzione delle emissioni			
Potenziali effetti occupazionali			
Altri benefici (6)			
Costi complessivi			
Costi unitari (utenti, mq ecc.)			
Costi confronto CER (7)/ payback time			
Ostacoli o vincoli normativi			
Ostacoli o vincoli istituzionali			
Ostacoli o vincoli territoriali			
Barriere di mercato			
Accettabilità degli utenti e/o degli operatori			
Interazioni con altre azioni del Piano			
Interazioni con altri Piani			
Indicatori per la valutazione dell'azione (8)			
Esperienze in corso in altre città			
Letteratura			

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) vedi note allegate.

NOTA 1: Codice Azioni - settori di intervento

S1. La Pianificazione energetica territoriale

S2. Il contributo delle fonti rinnovabili e assimilate

S2.1 Solare Termico

S2.2 Solare Fotovoltaico

S2.3 Minidraulica

S2.4 Energia Eolica

S2.5 Cogenerazione, microcogenerazione e teleriscaldamento

S2.6 Recupero di energia dai rifiuti

S2.7 Altro

S3. Usi finali termici

S3.1 Riscaldamento ambienti

S3.2 Raffrescamento ambienti

S3.3 Riscaldamento acqua

S3.4 Altro

S4. Usi finali elettrici

S4.1 Settore residenziale

S4.2 settore terziario

S4.3 Settore industriale

S4.4 Illuminazione pubblica

S4.5 Altro

S5. Il ciclo dell'acqua

S6. Mobilità e trasporti

NOTA 2: Tipologia dell'Azione

T1. Campagna di diffusione ed informazione

T2. Studio di fattibilità

T2.1 Singolo impianto, edificio o altro oggetto puntuale e definito

T2.2 Gruppo di impianti, edifici o aree omogenee

T3. Progetto Pilota/Progetto Intervento

T3.1 Singolo impianto, edificio o altro oggetto puntuale e definito

T3.2 Gruppo di impianti, edifici o aree omogenee

T4. Intervento

T4.1 Singolo impianto, edificio o altro oggetto puntuale e definito

T4.2 Gruppo di impianti, edifici o aree omogenee

T5. Funzioni obiettivo in altri Piani di Settore

T5.1 Piano Urb. del Traffico/Piano della Mobilità/ Piano dei Trasporti

T5.2 Piano Smaltimento Rifiuti

T5.3 Piani di Ristrutturazione Edilizia Pubblica e Privata

T5.4 P.R.G.

T6. Linee guida e prescrizioni tecniche nella normativa

T6.1 Norme tecniche d'attuazione

T6.2 Regolamento edilizio

T6.3 Regolamento d'igiene

T6.4 Capitolato Speciale d'Opera e materiali

NOTA 3: Priorità dell'Azione

Definire quale elemento è prioritario nell'Azione. In caso di non chiara prevalenza utilizzare P5

P1. Riduzione dei consumi energetici unitari

P2. Riduzione della domanda complessiva

P3. Sostituzione delle tecnologie o dei combustibili tradizionali

P4. Riduzione delle emissioni

P5. Mix di priorità

NOTA 4: Tempi Azione

Specificare se l'azione è avviabile nei tempi:

A B = brevi (prima di 1 anno)

A M = medi (tra 1 e 3 anni)

A L = lunghi (oltre 3 anni)

e se è realizzabile nei tempi:

R B = brevi (prima di 1 anno)

R M = medi (tra 1 e 3 anni)

R L = lunghi (oltre 3 anni)

NOTA 5: Passi dell'Azione

Specificare modalità e tempi dei:

1) passi preliminari, le condizioni organizzative ed istituzionali e le procedure amministrative per avviare l'azione

2) passi intermedi, le relative misure d'accompagnamento, gli eventuali strumenti ed indicatori di monitoraggio dell'efficacia dell'azione

3) passi e gli atti conclusivi con uno schema dei risultati attesi

NOTA 6: Altri benefici

Specificare altri benefici diretti e/o indiretti dell'Azione (minor rumorosità, minor congestione, velocizzazione della comunicazione, riduzione delle emissioni non da combustione, maggior comfort delle utenze, minor costo di gestione del servizio, minor manutenzione, maggiore complementazione tra servizi energetici, maggiore quantità di dati e di informazioni ecc.)

NOTA 7: CER

L'indicatore Costo dell'Energia Risparmiata (CER) è definito come:

$$CER = \frac{[(\text{investim. iniziale} \times \text{fatt. di recupero capitale}) + \text{variaz. costi per O \& M}]}{\text{risparmio energia annuo}}$$

L'investimento capitale iniziale può essere costituito dal costo pieno di una misura di risparmio o dal suo extracosto rispetto ad un dispositivo di efficienza media. La somma delle spese annue di operazione e manutenzione (O&M) e della quota annua di recupero del capitale costituisce la spesa totale annua.

Dividendola per il risparmio di energia relativo ad un anno si ottiene il costo dell'unità di energia risparmiata.

L' indicatore costo dell'energia risparmiata è espresso nelle stesse unità di un prezzo o costo dell'energia (£/kWh o £/MJ) e quindi consente confronti immediati con le risorse sul lato produzione di energia.

Inoltre esso risulta (a differenza di altri come il tempo di ritorno) indipendente da qualsiasi assunzione rispetto all'andamento dei costi dei combustibili e dell'elettricità.

NOTA 8: indicatori per la valutazione dell'Azione

Specificare gli strumenti e gli indicatori attraverso cui misurare l'avvicinamento e l'allontanamento dagli obiettivi dell'azione ed eventualmente quelli necessari alla ricalibratura degli obiettivi stessi (effetti misurabili attraverso l'andamento dei consumi nell'arco temporale, la curva della potenza, il numero di utenti coinvolti ecc. e valutazioni di carattere più soggettivo attraverso inchieste dirette agli utenti e agli operatori

Piano d'azione**Scheda SOLARE TERMICO ATTIVO 1**

Cod. Azione (1)	Tipologia Azione (2)	Priorità Azione (3)	Tempi Azione (4)
S2.1	T1	P5	AB-RM-(RL)
Titolo Azione			
CAMPAGNA DI DIFFUSIONE SU LARGA SCALA DEL SOLARE TERMICO ATTIVO PER PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA			

<p>Obiettivi dell'azione</p> <p>Nell'analisi effettuata per il solare termico si è visto che il potenziale di applicazione di questa tecnologia è molto significativo. In particolare, il solare risulta molto conveniente per utenze domestiche che usano lo scaldabagno elettrico. Azioni promozionali locali possono evidenziare i benefici energetici, ambientali ed economici che questa tecnologia comporta.</p> <p>L'obiettivo dell'azione è di definire ed attuare le strategie che porteranno ad una diffusione su larga scala del solare termico. Sul totale delle utenze domestiche il solare potrebbe coprire il 5% entro il 2002 ed il 15% entro il 2005, mentre il potenziale tecnico è dell'ordine del 70% (1)</p> <p>Saranno effettuate analisi della situazione esistente, identificazione e promozione degli attori principali e saranno esaminati ed applicati metodi efficaci di incentivazione economica.</p>
<p>Soggetti promotori</p> <p>Comuni, Provincia</p>
<p>Attori coinvolti o coinvolgibili</p> <p>Aziende distributrici del gas, Amministrazione statale, regionale e provinciale. Imprese e grandi fornitori di sistemi solari. Associazioni professionali (architetti, ingegneri, urbanisti, agronomi, periti, tecnici in genere, installatori). Università ed istituti di ricerca. ENEL, ENEA, ISES, Unione Europea, associazioni ambientaliste e dei consumatori, operatori immobiliari, CISPEL, ANACI.</p>
<p>Passi dell'azione (5)</p> <p>I tempi dell'azione possono essere:</p> <p>Durata: almeno 3 anni dall'inizio dell'azione con possibilità di modifiche delle dimensioni e continuazione dell'azione nel futuro</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Divulgazione della conoscenza del solare termico: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pubblicità ❖ Presentazioni - seminari - corsi divulgativi 2. Promozione degli attori e raccomandazioni per gli utenti finali: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Produttori - installatori (creazione banca dati accessibile agli utenti finali con le configurazioni disponibili e le loro caratteristiche) ❖ Installatori (promozione di corsi speciali per diffondere alte competenze) ❖ Identificazione di regole da seguire per evitare cattive installazioni ed assicurare una adeguata manutenzione 3. Definizione di incentivi economici efficienti <ul style="list-style-type: none"> ❖ analisi delle esperienze nel passato (campagna Enel) in Italia ❖ considerazione degli incentivi economici usati con successo all'estero (Germania, Olanda, Austria, Grecia ecc.) ❖ definizione ed applicazione degli incentivi a seconda delle analisi precedenti e le possibilità di finanziamento attuali 4. Strategie articolate da seguire nei prossimi anni. Sviluppo nel tempo delle azioni e degli obiettivi quantitativi e qualitativi da seguire in modo da raggiungere il 5% delle utenze domestiche per l'anno 2002.

<p>Potenziale risparmio energetico Valori unitari per ogni mq di collettore (2) Risparmio annuo ottenibile (3) 500 kWh_{el} se il solare è abbinato con l'elettrico, 600 kWh_{th} se il solare è abbinato con il gas</p>
<p>Potenziale riduzione delle emissioni Valori unitari per ogni mq di collettore (compresa analisi del ciclo di vita) (4) Emissioni evitate annualmente 500*(609÷852) g CO_{2e}q/kWh_{el}, 600*225 g CO_{2e}q/kWh_{th} (prodotta dal gas)</p>
<p>Potenziali effetti occupazionali Difficile stimare un numero esatto. Comunque positivi perché si riattiverebbe il settore della produzione dei pannelli e si potrebbero creare nuove imprese di installazione e manutenzione specializzate.</p>
<p>Altri benefici (6) - Tutti gli aspetti positivi che implica l'applicazione di una fonte rinnovabile (energia pulita, contributo alla diminuzione della dipendenza dagli idrocarburi, benefici economici, diminuzione della domanda di potenza sulla rete elettrica, ecc.) - Aspetti educativi: contatto diretto della gente con un'applicazione rinnovabile semplice e con il potenziale del 'solare' in generale. - Importanza del fatto che una "entrata" dei sistemi solari nel mercato, se ben attuata, potrà provocare uno sviluppo notevole del settore.</p>
<p>Costi</p>
<p>Complessivi per il 5% delle utenze domestiche entro il 2002: 40.000 utenze circa - 20.000 mq - 10-15 miliardi di Lire</p>
<p>Unitari (utenti, mq ecc.) circa 800.000 L./mq installato, circa 0,5 - 1 mq per persona (1,5 - 2,5 mq per utenza)</p>
<p>Confronto CER (7)/ payback time il valore del CER è: ❖ per l'abbinamento con l'elettrico circa 200 - 300 L/kWh (ove il prezzo dell'energia elettrica in molti casi è oltre 400L/kWh) ❖ per l'abbinamento con il gas circa 190 L/kWh (prezzi del gas da 90-130 L/kWh)</p>
<p>Ostacoli o vincoli</p>
<p>Normativi Solo nei casi degli edifici storici dove l'applicazione del solare termico potrebbe avere un forte impatto visivo</p>
<p>Istituzionali Mancanza di una rete di installatori con competenze verificate. Si può comunque avviarla.</p>
<p>Territoriali In casi particolari vincoli di ombreggiamento o architettonici (sono per esempio escluse le coperture a falda inclinata nel Centro Storico). Comunque rari.</p>
<p>Barriere di mercato Prezzi elevati dovuti alle ridotte dimensioni del mercato. Esperienze negative nel passato. Forti ricarichi sui prodotti da parte di installatori e progettisti. Presenza di prodotti di bassa qualità. Tutte superabili.</p>
<p>Accettabilità degli utenti e/o degli operatori Attualmente la gran parte degli utenti non conosce la tecnologia del solare. Si prevede (sulla base di ciò che è successo in altri paesi) un alto grado di accettabilità. Eventuali problemi estetici possono essere superati usando sistemi che permettono l'integrazione del pannello nel tetto o che comunque non necessitano della presenza dell'accumulo al di sopra dei collettori (sistemi con circolazione forzata, innovativi sistemi heat pipe (5) con circolazione naturale ecc.).</p>

<p>Interazioni con altre azioni del Piano Con le altre azioni che riguardano il solare termico e con i programmi attuali di riqualificazione urbana.</p>
<p>Interazioni con altri Piani</p>
<p>Indicatori per la valutazione dell'azione (8)</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ risparmio ottenibile annualmente, numero di utenze servite, operatori coinvolti, totale di mq installati, CO₂ evitata ❖ affidabilità ed efficienza dei sistemi ❖ gestione ed eventuale manutenzione adeguata ❖ grado di soddisfazione delle utenze
<p>Esperienze in corso in altre città</p> <p>Ad Atene (Grecia) i cui valori di radiazione solare sono molto simili a quelli della provincia di Reggio Calabria (sullo stesso parallelo di Reggio Calabria) 1.500 kWh/mq anno su superficie orizzontale la diffusione dei sistemi solari supera il 20% delle utenze (6) . In Austria e in Germania (con condizioni climatiche molto meno favorevoli) l'evoluzione del mercato dei pannelli ha avuto negli ultimi anni una crescita molto più forte rispetto a quella attuale in Italia. In particolare il tasso di crescita dell'Austria è stato la base per ipotizzare il 5% di diffusione per il 2002.</p>
<p>Letteratura</p> <p>Piano Energetico Ambientale del Comune di Roma, Vol.2 cap.2 §1 Renewable Energy: Best Practice Projects Yearbook – European Commission DG XVII – Joule Thermie programme</p>

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) vedi Allegati:

(1) Le percentuali si riferiscono al settore domestico, per il quale si è potuto fare una valutazione estesa. Una valutazione delle percentuali di diffusione per gli altri settori (terziario, industria) deve essere verificata con un'analisi specifica

(2) Si noti che per le applicazioni del solare termico circa 1 mq di collettore copre circa il 50% del fabbisogno di una persona.

(3) Si noti che l'energia utile finale che 1 mq di pannello può fornire all'utente è 400-500 kWh/anno. Il risparmio ottenibile è, invece, l'energia utile divisa per l'efficienza del sistema convenzionale che avremmo usato se non ci fosse il sistema solare.

(4) Vedi nota 3

(5) Un "heat pipe" consiste in un contenitore (o tubo) di alluminio o rame, la cui superficie interna è formata da uno strato di capillari. Il liquido all'interno del tubo penetra nei pori del materiale capillare e ne bagna la superficie. Fenomeni di evaporazione e condensazione consentono il moto del fluido nel tubo e il conseguente trasporto di calore.

(6) Stima ottenuta da ESIF (Unione di Industrie di Energia Solare – European Solar Industry Federation). Ad Atene il mercato dei pannelli è tutt'altro che saturo nonostante il fatto che i sistemi centralizzati siano molto pochi. Secondo ESIF se si creasse la tendenza a realizzare impianti centralizzati, i ritmi di diffusione potrebbero aumentare notevolmente. Si noti che nonostante i sistemi monofamiliari siano semplici per quanto riguarda il funzionamento e l'installazione, non possono servire i piani bassi dei condomini molto alti. In un mercato quasi vergine come quello di Italiano gli impianti centralizzati devono essere considerati fin dall'inizio

Piano d'azione**Scheda SOLARE TERMICO ATTIVO 2**

Cod. Azione (1)	Tipologia Azione (2)	Priorità Azione (3)	Tempi Azione (4)
S2.1	T2.1	P5	AB-RM-RL
Titolo Azione			
UTILIZZO DELL'ENERGIA SOLARE PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA NEGLI EDIFICI PUBBLICI O AD USO PUBBLICO SECONDO IL D.P.R. 412/93.			
Obiettivi dell'azione			
<p>Come è noto, la legge 10/91 richiede che venga effettuata una analisi di fattibilità per l'utilizzo di energie rinnovabili per ogni sostituzione o retrofit di un impianto termico. Nel caso che il payback semplice dell'intervento "rinnovabile" sia inferiore a 10 anni, l'intervento diventa obbligatorio. Secondo il D.P.R. 412/93 un gruppo di esperti dovrà verificare in quali casi è obbligatorio intervenire e progettare gli interventi.</p> <p>Gli obiettivi finali sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ il censimento degli edifici pubblici/ad uso pubblico atti all'installazione del solare termico ❖ la diffusione al massimo possibile dell'uso del solare negli edifici pubblici, applicando semplicemente una legge già in vigore. 			
Soggetti promotori			
Comuni, Provincia, aziende distributrici			
Attori coinvolti o coinvolgibili			
Amministrazione statale, regionale e provinciale. Imprese e grandi fornitori di sistemi solari. Associazioni professionali (architetti, ingegneri, urbanisti, agronomi, periti, tecnici generici, installatori). ENEL, ENEA, ISES, Unione Europea, CISPEL.			
Passi dell'azione (5)			
<p>I passi principali dell'azione saranno i seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. la creazione di un gruppo di esperti che effettui la selezione degli edifici e l'analisi di fattibilità 2. la creazione di una lista (banca dati che verrà aggiornata ogni anno) di tutti gli edifici pubblici o ad uso pubblico che dispongono o possono, in breve tempo, disporre di un impianto termico per la produzione di acqua calda centralizzata. 3. l'identificazione dei casi di sostituzione o modifica degli impianti esistenti per i quali le condizioni della legge sono soddisfatte. 4. controllo dell'applicazione corretta della legge – progettazione ed attuazione degli interventi. <p>I tempi dell'azione potranno essere:</p> <p>Fase 1: 2000-2001</p> <p>Fase 2 e 4 : da 2000 entro 2004</p>			
Potenziale risparmio energetico			
Valori unitari per ogni mq di collettore (7)			
Risparmio annuo ottenibile (8) :			
500 kWh _{el} se il solare è abbinato con l'elettrico, 600 kWh _{th} se il solare è abbinato con il gas			
Potenziale riduzione delle emissioni			
Valori unitari per ogni mq di collettore (9)			
Emissioni evitate annualmente			
500*(609÷852) g CO ₂ eq/kWh _{el} , 600*225 g CO ₂ eq/kWh _{th} (prodotta attraverso caldaie a metano)			
Potenziati effetti occupazionali			
Dipendono dall'estensione degli interventi. Comunque positivi. Vedi scheda 'Solare termico attivo 1'			

<p>Altri benefici (6) Riduzione dei costi di produzione di ACS (Acqua calda Sanitaria) per il settore pubblico. La promozione del solare nel settore pubblico può stimolare l'intero campo degli interventi e delle applicazioni. Rispetto ed applicazione di una legge dello stato.</p>
<p>Costi</p>
<p>Complessivi dipendono dall'estensione degli interventi proposti.</p>
<p>Unitari (utenti, mq ecc.) da una prima analisi risulta che con i prezzi del gas attuali (1,039 L/mq per uso comunale) un sistema solare che, installato, abbia costi fino a 800,000L/mq rende obbligatoria la sua applicazione. Un eventuale finanziamento di un impianto (per esempio da un progetto Europeo) può, ovviamente, permettere anche interventi con un costo al mq. più alto. Rispetto agli impianti elettrici, i requisiti di legge per la sostituzione con il solare sono sempre verificati.</p>
<p>Confronto CER (7)/ payback time CER (10) :109 L/kWh da confrontare con 116L/kWh termica dal gas</p>
<p>Ostacoli o vincoli</p>
<p>Normativi nessuno, a parte casi eccezionali (vedi scheda 1)</p>
<p>Istituzionali nessuno, a parte casi eccezionali (vedi scheda 1)</p>
<p>Territoriali casi dove non c'è sufficiente superficie disponibile per i pannelli oppure spazio per l'accumulo (casi comunque rari).</p>
<p>Barriere di mercato Vedi scheda 1.</p>
<p>Accettabilità degli utenti e/o degli operatori Senza problemi, in particolare per l'utente pubblico.</p>
<p>Interazioni con altre azioni del Piano Interazione con altre azioni proposte per il solare. Può avviare degli interventi pilota favorevoli per l'intera campagna della diffusione del solare Può essere abbinato con progetti di riduzione dei consumi di acqua mediante l'applicazione di apparecchi per l'uso dell'acqua efficienti (erogatori a basso flusso, ecc.)</p>
<p>Interazioni con altri Piani</p>
<p>Indicatori per la valutazione dell'azione (8) - risparmio ottenibile annualmente, numero di utenze servite, operatori coinvolti, totale di mq installati - affidabilità ed efficienza dei sistemi - gestione ed eventuale manutenzione adeguata</p>
<p>Esperienze in corso in altre città</p>
<p>Letteratura Piano Energetico Ambientale del Comune di Roma, Vol.2 cap.2 §1</p>

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) vedi Allegati:

(7) Vedi nota 3.

(8) Vedi nota 4.

(9) Vedi nota 3

(10) Le ipotesi per questo calcolo sono: costo degli impianti solari 700,000 L./m2 installato, produttività termica 600 kWh termiche annualmente, efficienza sistema a gas ausiliario 80%, anni di vita 15, tasso d'interesse reale 8%, tasso reale di crescita del prezzo del gas 1%, costo del gas in lire reali '95, per uso comunale ripartito nei 15 anni: 116L./kWh termica.

Piano d'azione**Scheda BIOMASSA LIGNEOCELLULOSA**

Cod. Azione (1)	Tipologia Azione (2)	Priorità Azione (3)	Tempi Azione (4)
S2.7	T2.2	P4	AB-RM-RL
Titolo Azione			
CAMPAGNA DI DIFFUSIONE SU LARGA SCALA DEL POTENZIALE ENERGETICO E DELLE TECNOLOGIE LEGATE ALLA BIOMASSA LIGNEOCELLULOSA			

<p>Obiettivi dell'azione</p> <p>Dall'analisi del potenziale energetico teorico da biomasse lignocellulosiche si è constatato che una diffusione a larga scala di questa fonte di energia può essere significativa. In particolare l'utilizzo delle biomasse lignocellulosiche risulta molto conveniente per alcune zone aspromontane, caratterizzate da buona disponibilità di tale combustibile e scarsa metanizzazione.</p> <p>Gli obiettivi dell'azione sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definire le linee guida ed attuare le strategie che porteranno ad una diffusione su larga scala delle biomasse e delle tecnologie ad esse legate, in particolare nelle zone montane che presentano le caratteristiche più consone - analisi della situazione esistente, identificazione e promozione degli attori principali e incentivazione economica nell'utilizzo della biomassa. <p>Azioni locali mirate possono mettere in evidenza i benefici energetici, ambientali ed economici che questa fonte energetica arreca nei diversi bacini territoriali.</p>
<p>Soggetti promotori</p> <p>Comuni, Provincia, Comunità Montane</p>
<p>Attori coinvolti o coinvolgibili</p> <p>Amministrazione statale, regionale e provinciale. Imprese e grandi fornitori di impianti a biomassa. Associazioni professionali (architetti, ingegneri, urbanisti, agronomi, periti, tecnici generici, installatori). Università ed istituti di ricerca. ENEL, ENEA, ISES, Unione Europea, associazioni ambientaliste e dei consumatori, soggetti privati, operatori immobiliari, CISPEL.</p>
<p>Passi dell'azione (5)</p> <p>I tempi dell'azione possono essere: almeno 3 anni dall'inizio dell'azione alla realizzazione con possibilità di eventuali modifiche in corso. L'azione si potrà articolare nei seguenti punti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Divulgazione della conoscenza del potenziale energetico da biomassa attraverso: <ol style="list-style-type: none"> a) pubblicità b) presentazioni - seminari - corsi divulgativi. 2. Promozione degli attori e raccomandazioni per gli utenti al fine di: <ol style="list-style-type: none"> a) creare consorzi pubblici, privati o misti che facilitino l'avvio di filiere di approvvigionamento forestale b) creare una banca dati accessibile agli utenti finali con le configurazioni impiantistiche disponibili e le caratteristiche dei produttori - installatori del settore c) promuovere corsi speciali per diffondere alte competenze tra i progettisti e gli installatori d) identificare le regole da seguire per stabilire le modalità di approvvigionamento, evitare cattive installazioni ed assicurare una adeguata manutenzione 3. Definizione di incentivi economici efficienti: <ol style="list-style-type: none"> a) analisi delle esperienze nel passato in Italia b) considerazione degli incentivi economici pubblici e privati usati con successo all'estero (Austria) c) definizione ed applicazione degli incentivi e le possibilità di finanziamento attuale d) definizione di un quadro dettagliato dei costi totali ed unitari, del CER e del "payback time" 4. Strategie articolate da seguire nei prossimi anni: Sviluppo nel tempo delle azioni e degli obiettivi quantitativi e qualitativi da seguire

<p>5. Realizzazione degli impianti favorendo gli edifici di proprietà pubblica (scuole, municipio, ecc..) e gli impianti obsoleti o da sostituire. Possibilità di creare reti di teleriscaldamento associate ad impianti per la produzione di energia termica di piccole o medie dimensioni.</p>
<p>Potenziale risparmio energetico Risparmio annuo ottenibile: Da 200 a 500 GJ di energia termica solo con piccoli impianti. Il risparmio potrebbe diventare ben più consistente nel caso di impianti di cogenerazione di grossa taglia abbinati a piccole reti di teleriscaldamento.</p>
<p>Potenziale riduzione delle emissioni Valori unitari per ogni MJ di energia termica prodotta (compresa analisi del ciclo di vita dell'impianto) (12) 160 kg/MJ di CO₂ equivalente se si sostituisce un dispositivo elettrico con una stufa a cippato 123 kg/MJ di CO₂ equivalente se si sostituisce un impianto a carbone con uno a cippato 76 kg/MJ di CO₂ equivalente se si sostituisce un impianto a gasolio con uno a cippato 65 kg/MJ di CO₂ equivalente se si sostituisce un impianto a metano con uno a cippato Usando un impianto a paglia le riduzioni sono ancora maggiori.</p>
<p>Potenziali effetti occupazionali Difficile stimare un numero esatto. Comunque positivi perché si svilupperebbe il settore della produzione di impianti a biomassa e si potrebbero creare nuove imprese di installazione e manutenzione specializzate.</p>
<p>Altri benefici (6) Tutti gli aspetti positivi che implica l'applicazione di una fonte rinnovabile (energia pulita, contributo alla diminuzione della dipendenza dagli idrocarburi, benefici economici, ecc.) Aspetti educativi: contatto diretto della gente con un'applicazione rinnovabile semplice e antica e con il potenziale energetico delle foreste presenti sul territorio. Importanza del fatto che una "entrata" delle tecnologie legate alle biomasse nel mercato, se ben attuata, potrà provocare uno sviluppo notevole del settore.</p>
<p>Costi In tale fase risulta difficile stabilire i costi dell'azione, che devono essere definiti nella fase di programmazione. Inoltre gli impianti che usano come combustibile la biomassa, variano dalla piccola stufa monofamiliare al grande impianto di cogenerazione.</p>
<p>Ostacoli o vincoli</p>
<p>Normativi solo nei casi degli edifici storici dove l'applicazione richiederebbe la modificazione di alcune strutture.</p>
<p>Istituzionali mancanza di una rete di installatori con competenze verificate. Si può comunque avviarla.</p>
<p>Territoriali in casi particolari vincoli legati alla disponibilità di spazio. Comunque rari.</p>
<p>Barriere di mercato Prezzi elevati dovuti alle ridotte dimensioni del mercato. Esperienze negative nel passato. Forti ricarichi sui prodotti da parte di installatori e progettisti. Presenza di prodotti di bassa qualità. Difficoltà ad avviare le filiere forestali. Tutte superabili.</p>
<p>Accettabilità degli utenti e/o degli operatori Attualmente la gran parte degli utenti non conosce il potenziale energetico e le tecnologie legate alle biomasse. Si prevede (sulla base di ciò che è successo in altri paesi) un alto grado di accettabilità. L'installazione di impianti negli edifici di proprietà pubblica favorirebbe l'accettazione della nuova tecnologia da parte degli utenti.</p>
<p>Interazioni con altre azioni del Piano Con le altre azioni che riguardano il solare termico e con i programmi attuali di riqualificazione</p>

urbana.
Interazioni con altri Piani
Indicatori per la valutazione dell'azione (8) <ul style="list-style-type: none"> ❖ risparmio ottenibile annualmente, numero di utenze servite, operatori coinvolti, CO₂ evitata ❖ affidabilità ed efficienza dei sistemi ❖ gestione ed eventuale manutenzione adeguata ❖ grado di soddisfazione delle utenze
Esperienze in corso in altre città <p>In Europa e in Italia sono in corso diverse esperienze per quanto riguarda grandi impianti di cogenerazione e teleriscaldamento. Ad esempio ad Isernia in Molise si trova un impianto che produce energia elettrica e calore da biomassa. Tale impianto fornisce calore alla zona industriale circostante. E' in grado di produrre 43 t/h di vapore a 505°C e 67 bar. Vengono inoltre prodotti 9,8 MW elettrici ceduti interamente all'ENEL. In Austria a Tamsweg esiste un impianto a biomassa con associata una rete di teleriscaldamento che soddisfa il fabbisogno di 260 edifici. La capacità totale dell'impianto è pari a 10,5 MWth. Esistono anche piccoli impianti mono o pluri familiari sparsi sul territorio, ma dei quali non si conoscono le caratteristiche</p>
Letteratura <p>Vol.2 cap.2 §1, Piano Energetico Ambientale del Comune di Roma Renewable Energy: Best Practice Projects Yearbook – European Commission DG XVII – Joule Thermie programme</p>

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) vedi Allegati.

(12) Vedi nota 3.

Piano d'azione

Scheda **BIOMASSA DA RESIDUI ZOOTECNICI**

Cod. Azione (1)	Tipologia Azione (2)	Priorità Azione (3)	Tempi Azione (4)
S2.7	T2.2	P4	AB-RM-RL
<p>Titolo Azione CAMPAGNA DI DIFFUSIONE SU LARGA SCALA DEL POTENZIALE ENERGETICO E DELLE TECNOLOGIE LEGATE ALLA PRODUZIONE DI BIOGAS DA RESIDUI ZOOTECNICI</p>			
<p>Obiettivi dell'azione Dallo studio effettuato, emergono le potenzialità energetiche ottenibili dall'utilizzo del biogas da residui zootecnici. Le aree a più alto potenziale comprendono la maggior parte dei comuni delle zone pianeggiante e collinare della provincia . Sulla base di quanto è emerso nel Programma Energetico Provinciale, gli obiettivi d'azione sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analisi approfondita della struttura delle aziende zootecniche presenti sul territorio - definizione ed attuazione delle strategie per promuovere ed incentivare la diffusione dell'utilizzo del biogas come fonte energetica - identificazione e promozione degli attori principali - identificazione di metodi efficaci di incentivazione economica. 			
<p>Soggetti promotori Comuni, Provincia</p>			
<p>Attori coinvolti o coinvolgibili Amministrazione statale, regionale e provinciale, associazioni di settore. Imprese e grandi fornitori di impianti a biomassa. Associazioni professionali (architetti, ingegneri, urbanisti, agronomi, periti, tecnici generici, urbanisti, agronomi, periti, tecnici generici, installatori). Università ed istituti di ricerca. ENEL, ENEA, ISES, Unione Europea, associazioni ambientaliste e dei consumatori, soggetti privati, CISPEL.</p>			
<p>Passi dell'azione (5) I tempi dell'azione possono essere: almeno 3 anni dall'inizio dell'azione alla realizzazione con possibilità di eventuali modifiche in corso. L'azione si potrà articolare nei seguenti punti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Divulgazione della conoscenza del potenziale energetico da biomassa attraverso: <ul style="list-style-type: none"> - pubblicità - presentazioni - seminari - corsi divulgativi. 2. Promozione degli attori e raccomandazioni per gli utenti al fine di: <ol style="list-style-type: none"> a) stimolare le associazioni di categoria alla promozione di consorzi tra gli allevatori per la realizzazione di impianti di biometanizzazioni collettive b) creare una banca dati accessibile agli utenti finali con le configurazioni impiantistiche disponibili e le caratteristiche dei produttori - installatori del settore c) promuovere corsi speciali per diffondere alte competenze tra i progettisti e gli installatori d) identificazione di regole da seguire per stabilire le modalità di raccolta, evitare cattive installazioni ed assicurare una adeguata manutenzione 3. Definizione di incentivi economici efficienti e dei costi <ol style="list-style-type: none"> a) analisi delle esperienze maturate in Italia e all'estero b) definizione ed applicazione degli incentivi e le possibilità di finanziamento attuale c) definizione di un quadro dettagliato dei costi totali ed unitari, del CER e del "payback time" 4. Strategie articolate da seguire nei prossimi anni. Sviluppo nel tempo delle azioni e degli obiettivi quantitativi e qualitativi da seguire 5. Realizzazione di impianti pilota, funzionanti in cogenerazione, di piccole e medie dimensioni in grado di autosostenersi energeticamente ed atti a soddisfare almeno il fabbisogno degli 			

<p>allevamenti zootecnici coinvolti.</p> <p>6. Approfondimento degli studi sull'applicabilità della biometanizzazione collettiva per un possibile allargamento delle zone di sfruttabilità della biomassa da reflui zootecnici e conseguente coinvolgimento di alcune Comunità Montane</p>
<p>Potenziale risparmio energetico Risparmio annuo ottenibile: Da 500 a 900 GJ circa di energia termica. Il risparmio potrebbe diventare ben più consistente nel caso di impianti di grosse dimensioni, funzionanti in cogenerazione o di "biometanizzazioni collettive".</p>
<p>Potenziale riduzione delle emissioni Valori unitari per ogni GJ di energia termica prodotta (compresa analisi del ciclo di vita dell'impianto) in impianti di cogenerazione (13) 79 kg/GJ di CO₂ equivalente se si sostituisce un impianto a gasolio-Cl 66 kg/GJ di CO₂ equivalente se si sostituisce un impianto a gas-CC 73 kg/GJ di CO₂ equivalente se si sostituisce un impianto a gas-CL 85 kg/GJ di CO₂ equivalente se si sostituisce un impianto a olio combustibile-CC 25 kg/GJ di CO₂ equivalente se si sostituisce un impianto a legna-gassificata-CL o CC 94 kg/GJ di CO₂ equivalente se si sostituisce un impianto a olio di colza-CL</p>
<p>Potenziali effetti occupazionali Allo stato attuale della conoscenza risulta difficile stimare un numero esatto, tuttavia si ritiene che uno sviluppo del settore della produzione di impianti a biomassa potrebbe creare nuove imprese di installazione e manutenzione specializzate, con conseguenti benefici sull'occupazione del settore.</p>
<p>Altri benefici (6) Tutti gli aspetti positivi che implica l'applicazione di una fonte rinnovabile (energia pulita, contributo alla diminuzione della dipendenza dagli idrocarburi, benefici economici, ecc.) Importanza del fatto che una "entrata" delle tecnologie legate alle biomasse nel mercato, se ben attuata, potrà provocare uno sviluppo notevole del settore.</p>
<p>Costi In tale fase risulta difficile stabilire i costi dell'azione, che devono essere definiti nella fase di programmazione. Inoltre gli impianti che usano come combustibile la biomassa, variano dal piccolo impianto al grande impianto di cogenerazione.</p>
<p>Ostacoli o vincoli</p>
<p>Normativi solo nei casi degli edifici storici dove l'applicazione richiederebbe la modificazione di alcune strutture.</p>
<p>Istituzionali mancanza di una rete di installatori con competenze verificate. Si può comunque avviarla.</p>
<p>Territoriali in casi particolari vincoli legati alla disponibilità di spazio. Comunque rari. Facile accesso ad altri tipi di fonte energetica – alto grado di metanizzazione della zona in esame</p>
<p>Barriere di mercato Prezzi elevati dovuti alle ridotte dimensioni del mercato. Esperienze negative nel passato. Forti ricarichi sui prodotti da parte di installatori e progettisti. Presenza di prodotti di bassa qualità. Tutte superabili.</p>
<p>Accettabilità degli utenti e/o degli operatori Attualmente la gran parte degli utenti non conosce il potenziale energetico e le tecnologie legate alle biomasse. Si prevede (sulla base di ciò che è successo in altri paesi) un alto grado di accettabilità.</p>
<p>Interazioni con altre azioni del Piano Con le altre azioni che riguardano il solare termico e con i programmi attuali di riqualificazione urbana.</p>

Interazioni con altri Piani
Indicatori per la valutazione dell'azione (8)
❖ Risparmio ottenibile annualmente, numero di utenze servite, operatori coinvolti, CO ₂ evitata
❖ affidabilità ed efficienza dei sistemi
❖ gestione ed eventuale manutenzione adeguata
❖ grado di soddisfazione delle utenze
Esperienze in corso in altre città
<p>In Europa sono in corso diverse esperienze per quanto riguarda grandi impianti di cogenerazione e teleriscaldamento. Per quanto concerne l'Italia a Perugia si trova un impianto (CODEP) che produce energia elettrica e calore da biomassa. Il biogas prodotto viene usato in appositi motori a combustione che forniscono una potenza elettrica complessiva di 1.100 kW e la potenza termica necessaria per il processo di produzione di biogas. Il recupero termico avviene mediante circuito intermedio ad acqua calda a 80° che preleva il calore dall'acqua di raffreddamento dei motori attraverso scambiatori a piastre ed il calore dai fumi di scarico attraverso scambiatori a fascio tubiero.</p> <p>L'acqua così riscaldata cede calore al digestore primario attraverso una camicia esterna saldata esternamente allo stesso. L'energia elettrica prodotta viene ceduta a Enel.</p> <p>In Irlanda, ad Adamstown, esiste un impianto che produce circa 600mc di biogas al giorno, pari a 3900 kWh: 1170 kWh di energia elettrica (con una efficienza del 30%) e 1365 kWh di energia termica.</p> <p>Un'altra interessante esperienza è stata sviluppata in Svezia, a Laholm. L'impianto a biogas sfrutta in maniera combinata reflui animali provenienti da diversi allevamenti della zona e reflui organici di origine industriale.</p> <p>Il biogas prodotto viene trasportato sino ad una zona residenziale a circa 2 km dall'impianto, costituita da circa 360 abitazioni. L'efficienza dell'impianto è dell' 85-90%. La quantità di calore (distribuita poi alla rete di riscaldamento) e di elettricità prodotta annualmente è pari a 4200 MWh e 2000 MWh rispettivamente. L'impianto soddisfa così circa il 60-70% della domanda di energia della zona residenziale.</p>
Letteratura
Renewable Energy: Best Practice Projects Yearbook – European Commission DG XVII – Joule Thermie programme

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) vedi Allegati.

(13) Vedi nota 3.

Piano d'azione**Scheda COGENERAZIONE**

Cod. Azione (1)	Tipologia Azione (2)	Priorità Azione (3)	Tempi Azione (4)
S2.5	T2.2	P3	AB+RM
Titolo Azione PROGETTO DI UNA RETE DI TELERISCALDAMENTO URBANO			
Obiettivi dell'azione Progetto di massima di una rete di teleriscaldamento urbano per distribuzione di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria combinata con la produzione di energia elettrica in una centrale cogenerativa. Scopo dimostrativo e stima del potenziale di penetrazione a scala metropolitana.			
Soggetti promotori Provincia, ENEL, SNAM e società distributrici.			
Attori coinvolti o coinvolgibili Comune, ENEL, SNAM e distributori, ANACI, Ministeri.			
Passi dell'azione (6) <ul style="list-style-type: none"> ❖ Analisi del fabbisogno di energia termica ❖ definizione del bacino di utenza termica per la rete di teleriscaldamento ❖ inchiesta della disponibilità per un allacciamento della utenza nel bacino scelto ❖ proposte per la localizzazione della centrale cogenerativa ❖ valutazione di soluzioni impiantistiche possibili per la realizzazione di un sistema di teleriscaldamento ❖ progetto di massima 			
Potenziale risparmio energetico 2 – 5 % a scala comunale			
Potenziale riduzione delle emissioni Sensibile riduzione di tutte le emissioni atmosferiche rispetto alla produzione di energia elettrica da mix energetico nazionale			
Potenziali effetti occupazionali Aumento della occupazione locale in tempi medi (costruzione) e lunghi (gestione e manutenzione di rete e centrale)			
Altri benefici (6) Facilitato cambio del combustibile nel caso di crisi di fornitura			
Costi			
Complessivi dimensioni: 10 – 20 MWe, 60 – 100 MWt progetto di massima circa 50 MLit progetto esecutivo circa 250 Mlit			
Unitari 1.5 MLit/kWt (installato)			
Confronto CER (7)/ payback time			
Ostacoli o vincoli			
Normativi applicazione Leggi 9 e 10 del 1991			
Istituzionali applicazione Leggi 9 e 10 del 1991			
Territoriali rapporti con ENEL, SNAM e distributori			

Barriere di mercato Rete gas esistente/tariffe elettriche e gas
Accettabilità degli utenti e/o degli operatori Media
Interazioni con altre azioni del Piano Contrapposizione a ipotesi di risparmio su involucro edificio
Interazioni con altri Piani
Indicatori per la valutazione dell'azione (8) <ul style="list-style-type: none"> ❖ risparmio energetico ottenibile annualmente, numero di utenze servite, CO₂ evitata ❖ affidabilità ed efficienza dei sistemi ❖ gestione ed eventuale manutenzione adeguata ❖ grado di soddisfazione delle utenze
Esperienze in corso in altre città Torino, Verona, Reggio Emilia, Brescia, Sesto San Giovanni
Letteratura AIRU, "Il riscaldamento urbano in Italia", Milano 1999; M. Saggese, "Realizzazione di una rete di teleriscaldamento nella città di Aosta – Studio di fattibilità tecnico economico.

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) vedi Allegati.

Piano d'azione**Scheda RAFFRESCAMENTO**

Cod. Azione (1)	Tipologia Azione (2)	Priorità Azione (3)	Tempi Azione (4)
S3.2	T1	P2	AB-RM
Titolo Azione			
CAMPAGNA DI DIFFUSIONE TECNOLOGIE E TECNICHE DI RAFFRESCAMENTO PASSIVO EDIFICI SETTORE TERZIARIO			
Obiettivi dell'azione			
<p>Diffusione del know-how per l'attuazione di interventi che utilizzino materiali, tecniche, tecnologie e accorgimenti progettuali per limitare i carichi termici di raffrescamento di grandi edifici.</p> <p>Le strategie considerate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - controllo del comfort termico attraverso l'uso della ventilazione naturale o forzata - controllo della radiazione solare e delle interazioni energetiche edificio-ambiente (ombreggiamento, greening, uso di vetrate selettive, colorazione elementi architettonici, etc.) - incremento delle caratteristiche isolanti e di tenuta dell'involucro edilizio (isolamento termico e controllo delle infiltrazioni). Si tratta di misure legate al risparmio per il riscaldamento. - riduzione dei guadagni termici associati alle attività svolte all'interno dell'edificio (l'utilizzo di apparecchiature elettriche ad alta efficienza, oltre che ridurre i consumi elettrici contiene i guadagni di calore). <p>L'attuazione di strategie dovrebbe essere, quando possibile, obbligatoria nel caso di progettazione di edifici nuovi, mentre va valutato in termini economici il retrofit del parco esistente.</p>			
Soggetti promotori			
Provincia, Aziende distributrici gas			
Attori coinvolti o coinvolgibili			
Pubblica Amministrazione, Associazioni di Categoria, Camera di Commercio, Ordini Professionali (ad es. ingegneri e architetti), Fisici ambientali, Università.			
Passi dell'azione (5)			
<ul style="list-style-type: none"> - Predisporre materiale informativo sulle potenzialità di risparmio sulle bollette energetiche, costi di investimento, tempi di ritorno, difficoltà tecniche, "regole del pollice" (14) per valutazioni di massima da distribuire attraverso canali associativi ai potenziali utenti. - Predisporre attività di formazione dei tecnici: bollettini informativi tecnici, corsi, seminari, borse di studio. - Rendere disponibili strumenti di valutazione (procedure standard, software di certificazione). - Contattare produttori di materiali e tecnologie per verificare la disponibilità a pianificare una strategia dei prezzi adeguata al largo respiro dell'azione. 			
Potenziale risparmio energetico			
Il risparmio accessibile su scala cittadina è pari a 5 G _{wh} e/anno, mentre il potenziale tecnico è stimato pari a 10 G _{wh} e/anno			
Potenziale riduzione delle emissioni			
ca. 2840 tonnellate CO ₂ /anno al conseguimento del potenziale accessibile ca. 5680 tonnellate CO ₂ /anno al conseguimento del potenziale tecnico			
Potenziati effetti occupazionali			
L'organizzazione della campagna di diffusione richiede l'allestimento di uno staff multidisciplinare (tecnici, pubblicitari, economisti, giornalisti, accademici) che può indurre qualche marginale effetto di ricaduta occupazionale. Gli effetti occupazionali derivanti invece dall'innescare delle tecnologie/tecniche proposte mostrerebbero ben altre potenzialità di generazione di lavoro. Ad esempio la realizzazione di interventi di retrofit su edifici esistenti può sicuramente generare un incremento occupazionale nel settore edilizio.			

Altri benefici (6) Potenziale riduzione del carico di punta elettrico estivo.
Costi
Complessivi da determinare
Unitari (utenti, mq ecc.)
Confronto CER (7)/ payback time
Ostacoli o vincoli
Normativi Nessuno
Istituzionali attuale presenza solo dell'agenzia provinciale per l'energia, assenza dati di base dettagliati sul parco edilizio terziario
Territoriali Nessuno
Barriere di mercato Il costo di alcuni materiali (vetrature selettive o elettrocromiche) può risultare elevato, quando le caratteristiche generali dell'edificio (ad es. forma, orientamento, rapporto vetro/opaco) non sono ottimali. Il costo di alcuni interventi di retrofit può risultare troppo elevato
Accettabilità degli utenti e/o degli operatori buona, ma necessita di informazione preventiva
Interazioni con altre azioni del Piano Miglioramento dell'efficienza dei sistemi di climatizzazione meccanici
Interazioni con altri Piani
Indicatori per la valutazione dell'azione (8) monitoraggio consumi elettrici e potenze di picco estive, vendite di impianti di climatizzazione
Esperienze in corso in altre città Numerose nei paesi UE e bacino del mediterraneo - British Pavilion – Expo 92 – Siviglia - Tchibo Holding AG – Amburgo - The green building – Dublino - ABN – AMRO Bank – Amsterdam
Letteratura Energy efficient buildings with less installation – EC – DG XVII Radiant cooling – System and application – EC – DG XVII

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) vedi Allegati.

(14) Con “regola del pollice” si intende la positività o la negatività di una certa azione (pollice in alto o pollice in basso)

Piano d'azione**Scheda ELETTRICO 1**

Cod. Azione (1)	Tipologia Azione (2)	Priorità Azione (3)	Tempi Azione (4)
S4.1	T1	P5	AB/RM
Titolo Azione			
CAMPAGNA ELETTRODOMESTICI AD ALTA EFFICIENZA			

Obiettivi dell'azione

Diffusione dei grandi elettrodomestici ad alta efficienza: frigoriferi, lavabiancheria, lavastoviglie. Si intende stimolare:

- ❖ l'interesse da parte dei compratori sulle caratteristiche di efficienza energetica del prodotto che decidono di acquistare;
- ❖ la sensibilità da parte dei rivenditori verso gli argomenti di efficienza energetica;
- ❖ l'interesse da parte dei produttori ad estendere l'offerta di apparecchi ad alta efficienza in Italia.

La campagna procede di pari passo con una esplicita politica di riciclo e trattamento come rifiuto speciale degli elettrodomestici dismessi (recupero di sostanze tossiche eventualmente presenti).

Soggetti promotori

Provincia, Comuni, ENEL SpA

Attori coinvolti o coinvolgibili

ANIE (Associazione italiana dei produttori di apparecchiature elettriche), Associazioni distributori e rivenditori, Associazioni dei consumatori e ambientali

Passi dell'azione (5)

Monitoraggio carichi sia globali che di alcuni utenti campione o di un gruppo di utenti o di un quartiere prima della campagna.

Compilazione e aggiornamento di un database sugli elettrodomestici.

Contattare associazioni di categoria per richiedere disponibilità:

- ❖ dei produttori ad attivare una campagna promozionale di apparecchi ad alta efficienza per 1-2 anni (frigoriferi di classi di efficienza energetica A o B; lavabiancheria/lavastoviglie a bassi consumi e a doppia presa) utilizzando anche gli eventuali incentivi messi a disposizione dal governo a favore delle aziende; può essere eventualmente selezionato un certo segmento di mercato (frigocongelatori invece che tutti i frigoriferi); i prodotti efficienti più cari di quelli equivalenti meno efficienti devono essere scontati in modo da avere un prezzo competitivo
- ❖ dei rivenditori a seguire un corso di formazione sul tema dell'efficienza energetica dei prodotti; il corso dovrebbe includere tecniche di marketing sugli argomenti di efficienza energetica; al rivenditore viene rilasciato un attestato di partecipazione; il rivenditore che partecipa all'iniziativa usufruisce di spazi pubblicitari adeguati; il rivenditore è regolarmente aggiornato sui prodotti che ricadono nella campagna promozionale durante il periodo della campagna (indicativamente l'aggiornamento è mensile o ogni volta che si verifica il lancio sul mercato di un nuovo prodotto che ricade nella campagna)

Invio agli utenti di brochure informative sugli elettrodomestici ad alta efficienza (con particolare attenzione all'etichetta energetica che per frigoriferi e lavatrici deve essere obbligatoriamente esposta nei punti vendita) e di un buono d'acquisto per avere diritto all'eventuale sconto sul prodotto.

Eventuale coinvolgimento di associazioni dei consumatori nella predisposizione e realizzazione della campagna informativa sul tema dell'efficienza energetica (per esempio realizzando un database che consenta la consultazione al pubblico e riporti anche il confronto economico, sul tempo di vita, dei diversi apparecchi, tenendo conto dei costi per l'energia elettrica).

<p>Attivazione o verifica delle operazioni di smaltimento degli elettrodomestici dismessi: le associazioni ambientali possono avere il ruolo di verificatori esterni della qualità del processo di riciclo e/o smaltimento.</p> <p>Monitoraggio carichi sia globali sia di alcuni utenti campione o di un gruppo di utenti o di un quartiere dopo la campagna</p>
<p>Potenziale risparmio energetico tecnico: 40-50% degli attuali consumi per elettrodomestici accessibile: 20-30% degli attuali consumi per elettrodomestici target dell'azione: da valutare sull'ampiezza dell'azione che si intende promuovere</p>
<p>Potenziali effetti occupazionali Possibili, in accordo con le aziende per attivare nuovi posti per riconvertire l'attuale produzione in linee dedicate all'alta efficienza.</p>
<p>Altri benefici (6) Riduzione della potenza richiesta sulla rete elettrica. Risparmi d'acqua potabile grazie a lavabiancheria e lavastoviglie a bassi consumi.</p>
<p>Costi</p>
<p>Complessivi costi recuperabili tramite gli incentivi statali per tecnologie altamente innovative (non sussiste evidente extracosto per la maggior efficienza dell'apparecchio per soluzioni tecnologiche già in produzione e commercializzate) i costi della campagna di informazione/formazione, i costi per incentivi monetari, ecc. sono recuperabili attraverso il meccanismo del price-cap (15) del nuovo sistema tariffario elettrico</p>
<p>Unitari (utenti, mq ecc.) costi nulli (non sussiste extracosto per la maggior efficienza dell'apparecchio)</p>
<p>Confronto CER (7)/ payback time nullo (non sussiste extracosto per la maggior efficienza dell'apparecchio)</p>
<p>Ostacoli o vincoli</p>
<p>Normativi assenza di energy labelling per lavastoviglie</p>
<p>Istituzionali attuale presenza solo dell'agenzia provinciale per l'energia assenza database tecnico sugli elettrodomestici</p>
<p>Territoriali nessuno</p>
<p>Barriere di mercato possibili resistenze dei produttori a spostare l'attuale offerta di prodotti sul mercato italiano verso una maggiore efficienza energetica</p>
<p>Accettabilità degli utenti e/o degli operatori buona, se l'informazione/pubblicità/promozione è adeguatamente capillare e convincente</p>
<p>Interazioni con altre azioni del Piano sostituzione scaldabagni elettrici con sistemi solari o a gas: possibile allacciamento con lavatrici e lavastoviglie a doppia presa</p>
<p>Interazioni con altri Piani Programmi di Riqualificazione Urbana Piano di smaltimento rifiuti speciali nell'ambito del piano di smaltimento di RSU</p>
<p>Indicatori per la valutazione dell'azione (8) - incremento vendite prodotti pubblicizzati rispetto alle vendite complessive - soddisfazione degli utenti (interviste tramite questionari) - diminuzione dei carichi elettrici globali</p>
<p>Esperienze in corso in altre città</p>

Paesi europei (Olanda, Danimarca, Germania, Francia)
--

Letteratura

Piani energetici di Roma, Sesto S. Giovanni (MI), Vicenza, Cinisello Balsamo (MI), Cologno Monzese (MI), Padova, Sassari, Bologna

Campagna "Elettrodomestici Efficienti" promossa dalla Regione Valle d'Aosta

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) vedi Allegati

(15) Sistema a regolamentazione che lega il tasso di crescita del prezzo di un prodotto all'andamento del livello generale dei prezzi, tenendo conto dei recuperi di produttività e di altri fattori esterni

Piano d'azione**Scheda ELETTRICO 2**

Cod. Azione (1)	Tipologia Azione (2)	Priorità Azione (3)	Tempi Azione (4)
S4.1	T1	P2	AB/RB
Titolo Azione			
CAMPAGNA ILLUMINAZIONE DOMESTICA AD ALTA EFFICIENZA			

<p>Obiettivi dell'azione</p> <p>Penetrazione capillare dell'illuminazione ad alta efficienza nel settore domestico (lampade fluorescenti compatte ad alimentazione elettronica). Allargamento del mercato delle lampade ad alta efficienza. Abbassamento della potenza di picco serale invernale. Riciclo e trattamento come rifiuto speciale delle lampade fluorescenti compatte dismesse.</p>
<p>Soggetti promotori</p> <p>Provincia, Comuni, ENEL S.p.A</p>
<p>Attori coinvolti o coinvolgibili</p> <p>ASSIL, Associazioni dei consumatori, Associazioni ambientali.</p>
<p>Passi dell'azione (5)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoraggio carichi sia globali sia di alcuni utenti campione o di un gruppo di utenti o di un quartiere prima della campagna. 2. Attivazione campagna informativa presso i consumatori (con depliant e brochure) sulle prestazioni delle lampade fluorescenti compatte a reattore in alta frequenza rispetto alle lampade tradizionali a incandescenza o rispetto alle lampade alogene. Va messo ben in evidenza il risparmio ottenibile con l'uso di CFL a reattore elettronico (in alta frequenza) e vanno forniti consigli di modalità d'uso (installazione in locali che richiedono maggior numero d'ore d'illuminazione al giorno, non eccedere nel numero di accensioni/spegnimenti giornaliero, ecc) e di smaltimento (procede di pari passo con l'attivazione di una raccolta di CFL, analoga a quella delle pile). 3. Possibilità di visione e verifica di qualità delle prestazioni delle CFL presso lo sportello energia dei Comuni o della Provincia. 4. Verifica di una delle seguenti tipologie d'azione da intraprendere in base all'interesse mostrato dagli attori coinvolti: <ul style="list-style-type: none"> ❖ campagna promozionale di CFL integrate con reattore elettronico, con diminuzione del prezzo di vendita, grazie ad accordi con produttori e rivenditori e/o ad opportuni buoni d'acquisto ❖ acquisto da parte dell'azienda elettrica di stock di CFL ad alimentazione elettronica di potenza di 20W (o anche di potenze diversificate) direttamente dai produttori (con gara d'appalto che faccia riferimento anche a precisi requisiti di affidabilità e qualità del prodotto) e successiva cessione gratuita delle lampade (con possibile recupero della spesa tramite il meccanismo del price-cap) agli utenti dei Comuni (tramite spedizione postale o sportello apposito per consegna all'utente). Tale attività deve essere concordata con i diversi Comuni della provincia . ❖ acquisto rateizzato sulle bollette elettriche (o altra forma di fatturazione) delle CFL elettroniche tramite opportuni buoni acquisto consegnati agli utenti (è preferibile che l'uso del buono preveda uno sconto sul prezzo ordinario d'acquisto) 5. Attivazione raccolta CFL dismesse (analogo alla raccolta delle pile scariche) e relativo riciclaggio o smaltimento. 6. Monitoraggio carichi sia globali, che di alcuni utenti campione o di un gruppo di utenti o di un comune dopo la campagna.

<p>Potenziale risparmio energetico tecnico: 60%-70% degli attuali consumi per illuminazione domestica accessibile: 30%-40% degli attuali consumi per illuminazione domestica target dell'azione: da valutare in base all'ampiezza dell'azione che si intende promuovere</p>
<p>Potenziali effetti occupazionali Da verificare</p>
<p>Altri benefici (6) Riduzione della potenza di picco serale richiesta sulla rete elettrica</p>
<p>Costi complessivi i costi della campagna di informazione/formazione ed i costi per incentivi monetari sono recuperabili attraverso il meccanismo del price-cap</p>
<p>Unitari (utenti, mq ecc.) Circa 15000 Lire per lampada consegnata all'utente (grazie agli sconti dei produttori)</p>
<p>Confronto CER (7)/ payback time Circa 30 Lire/kWh</p>
<p>Ostacoli o vincoli</p>
<p>Normativi nessuno</p>
<p>Istituzionali nessuno</p>
<p>Territoriali nessuno</p>
<p>Barriere di mercato Nessuna</p>
<p>Accettabilità degli utenti e/o degli operatori - Ottima per gli utenti - Ottima per gli operatori se edotti sugli incrementi di vendite di CFL successivi alla campagna</p>
<p>Interazioni con altre azioni del Piano Illuminazione Pubblica Elettrodomestici</p>
<p>Interazioni con altri Piani Programmi di Riqualificazione Urbana Piano di smaltimento rifiuti speciali nell'ambito del Programma Provinciale di Gestione Rifiuti</p>
<p>Indicatori per la valutazione dell'azione (8) - modalità d'uso delle nuove lampade per valutare effetti stimabili sulla curva di carico e soddisfazione degli utenti (interviste agli utenti tramite questionari) - abbassamento del picco della curva di carico giornaliero</p>
<p>Esperienze in corso in altre città o Paesi Paesi esteri (USA, Gran Bretagna, Francia, Germania)</p>
<p>Letteratura Piani energetici di Roma, Sesto S. Giovanni (MI), Vicenza, Cinisello Balsamo (MI), Cologno Monzese (MI), Padova, Sassari, Bologna Campagna Illuminazione Domestica Efficiente promossa dalla Regione Valle d'Aosta</p>

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) vedi Allegati.

Piano d'azione

Scheda ELETTRICO 3

Cod. Azione (1)	Tipologia Azione (2)	Priorità Azione (3)	Tempi Azione (4)
S4.2	T2	P5	AB/RB
Titolo Azione			
CENSIMENTO/ ENERGY AUDIT DEI CONSUMI ELETTRICI DI EDIFICI DEL TERZIARIO			
Obiettivi dell'azione			
L'indagine è finalizzata alla individuazione di edifici (almeno uno per ciascuno dei seguenti ambiti: Pubblica Amministrazione, istituti di credito, altri uffici, impianti sportivi, scuole, alberghi, grandi esercizi commerciali) per i quali attivare progetti pilota o interventi di ristrutturazione degli impianti e sostituzione di apparecchi elettrici con tecnologie che permettano di ottenere un significativo risparmio energetico. Attivazione di investimenti ad alta redditività nel terziario.			
Soggetti promotori			
Provincia, Comuni, ENEL Spa.			
Attori coinvolti o coinvolgibili			
Utenti elettrici del terziario			
Passi dell'azione (5)			
<ul style="list-style-type: none"> - Primo screening di individuazione degli edifici aventi consumi consistenti (elevati valori degli indici energetici di potenza installata specifica -W/m²- e consumi specifici -kWh/m²anno-) nelle categorie di Pubblica Amministrazione, banche, altri uffici, impianti sportivi, scuole, alberghi, grandi esercizi commerciali. - Monitoraggio dei carichi elettrici degli edifici prescelti da semplice lettura delle fatture elettriche, rapido controllo delle potenze nominali degli apparecchi installati, intervista agli utenti sulle modalità e numero d'ore d'uso degli apparecchi. - Individuazione di interventi di massima di retrofit e rinnovo degli impianti e degli apparecchi elettrici degli edifici esaminati. Relativo calcolo del risparmio energetico ottenibile. 			
Potenziale risparmio energetico			
Individuabile a conclusione dell'indagine: l' energy audit ha lo scopo di attivare il potenziale di risparmio			
Potenziati effetti occupazionali			
Creazione di figure di consulenza energetica sia esterne (per impostazione lavoro e controlli) sia interne agli enti/uffici ed, in particolare, in quelli nei quali sono stati analizzati i consumi o sono previsti interventi di ristrutturazione. Promozione della figura dell' energy manager, anche laddove non è resa obbligatoria la sua presenza.			
Altri benefici (6)			
Sensibilizzazione dell'opinione pubblica e creazione di aspettative.			
Costi			
Complessivi			
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Definibili ad avvio dell'azione, in base al livello di penetrazione desiderabile ed ai risultati delle energy audit ❖ I costi della campagna di informazione/formazione e di auditing sono recuperabili attraverso il meccanismo del price-cap 			
Unitari (utenti, mq ecc.)			
Mediamente 5-10 milioni di Lire per edificio censito			
Confronto CER (7)/ payback time			
Ostacoli o vincoli			
Normativi			

nessuno
Istituzionali nessuno
Territoriali nessuno.
Barriere di mercato Nessuna
Accettabilità degli utenti e/o degli operatori Buona, se l'indagine non è vissuta come un obbligo subito da parte dell'utenza
Interazioni con altre azioni del Piano - Da affiancare ad analoga indagine sul termico del Terziario - Preliminare ad interventi e progetti pilota nel Terziario
Interazioni con altri Piani Programmi di Riqualificazione Urbana
Indicatori per la valutazione dell'azione (8) Individuazione di progetti pilota o interventi che comportino consistenti risparmi elettrici
Esperienze in corso in altre città o Paesi Valle d'Aosta, Paesi Europei, USA
Letteratura Energy Audit Edificio ACEA di Roma Energy Audit Liceo "Leonardo da Vinci" di Milano Energy Audit Scuola Elementare "Costa" di Cinisello Balsamo (MI) Energy Audit Scuola Elementare "Valeri" di Padova

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) vedi Allegati.

Piano d'azione**Scheda ELETTRICO 4**

Cod. Azione (1)	Tipologia Azione (2)	Priorità Azione (3)	Tempi Azione (4)
S4.2	T3.2	P2/P3	AB/RB
Titolo Azione ILLUMINAZIONE AD ALTA EFFICIENZA NEGLI UFFICI			

<p>Obiettivi dell'azione Diffusione di illuminazione ad alta efficienza (lampade fluorescenti, alimentazione elettronica, sistemi di controllo per lo sfruttamento della luce naturale e dell'occupazione dei locali, apparecchi illuminanti ad alto rendimento luminoso e alto comfort visivo) ed eliminazione di eventuali sovradimensionamenti degli impianti di illuminazione (riprogettazione illuminotecnica dei locali) nei Servizi e nella Pubblica Amministrazione, negli istituti di credito, negli uffici tecnici/commerciali. Attivazione investimenti ad alta redditività.</p>
<p>Soggetti promotori Provincia, Comuni, ENEL SpA</p>
<p>Attori coinvolti o coinvolgibili Pubblica Amministrazione, Istituti di credito, Uffici privati, Terzi</p>
<p>Passi dell'azione (5)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Campagna di diffusione dell'informazione sull'illuminazione ad alta efficienza presso uffici pubblici e privati. 2. Scelta dell'ufficio su cui intervenire: avviene con l'azione illustrata nella scheda Energy Audit Edifici e in base all'interesse dimostrato dall'utenza per eventuali retrofit. 3. Monitoraggio carichi elettrici dell'ufficio prima della campagna. 4. Sostituzione di apparecchiature obsolete con le nuove tecnologie previa riprogettazione illuminotecnica dei locali: è utile, là dove è fattibile, la definizione dei compiti visivi da svolgere nel locale stesso; per locali ove si prevedano successive variazioni delle mansioni da svolgere, e quindi dei relativi compiti visivi, dovrà essere progettato un sistema di illuminazione il più possibile adattabile a nuove esigenze. Va valutata la possibilità di integrare un efficiente impianto di illuminazione (lampade fluorescenti alimentate da reattore elettronico e apparecchi illuminanti ad alto rendimento ottico) con luce naturale (daylighting) grazie a sistemi di controllo del flusso luminoso (dimmer) emesso dalle lampade. Va considerata l'opportunità di installare sensori di presenza, eventualmente integrati con sensori di luce naturale. Ordinari interventi di retrofit sull'edificio possono essere integrati con interventi che migliorano l'accesso di luce naturale all'interno dei locali, esaltando l'efficacia dei dimmer. 5. Monitoraggio carichi elettrici dell'ufficio dopo la campagna. 6. Installazione di sistemi di illuminazione ad alta efficienza negli edifici di nuova realizzazione destinati al terziario. 7. Eventuale finanziamento da parte di Terzi. 8. Attivazione smaltimento e/o riciclo lampade dismesse.
<p>Potenziale risparmio energetico</p> <ul style="list-style-type: none"> - tecnico circa 50%-60% dei consumi attuali per illuminazione d'ufficio escludendo gli effetti di riduzione di carico di condizionamento estivo - accessibile: circa 30% dei consumi attuali per illuminazione d'ufficio escludendo gli effetti di riduzione di carico di condizionamento estivo - target dell'azione: dipende dall'impegno di risorse e dalla qualità dell'intervento
<p>Potenziali effetti occupazionali Incremento di attività per impiantisti/installatori e progettisti</p>

<p>Altri benefici (6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riduzione della potenza elettrica impegnata nell'edificio e sulla rete - Riduzione dei carichi termici interni dell'edificio - Miglioramento della qualità dell'ambiente di lavoro.
<p>Costi</p> <p>Complessivi</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Definibili ad avvio dell'azione ❖ I costi di campagna di informazione/formazione e gli eventuali incentivi sono recuperabili attraverso il meccanismo del price-cap sulla tariffa elettrica
<p>Unitari (utenti, mq ecc.)</p> <p>20.000-40.000 Lire/m² (stime di Ambiente Italia srl basate sui casi studio di energy audit di edifici)</p>
<p>Confronto CER (7)/ payback time</p> <p>50-100 L/kWh rispetto a un prezzo medio del kWh per utente terziario di 250 Lire</p>
<p>Ostacoli o vincoli</p> <p>Normativi</p> <p>nessuno</p> <p>Istituzionali</p> <p>nessuno</p> <p>Territoriali</p> <p>nessuno</p> <p>Barriere di mercato</p> <p>Nessuna</p> <p>Accettabilità degli utenti e/o degli operatori</p> <p>Ottima se gli utenti sono seriamente informati sui potenziali risparmi e sui miglioramenti della qualità degli ambienti di lavoro e se i finanziamenti sono sostenuti in parte o interamente da terzi</p> <p>Interazioni con altre azioni del Piano</p> <p>Altre azioni nel settore edilizio e del terziario: interventi sull'involucro e sugli impianti termici ed elettrici</p> <p>Interazioni con altri Piani</p> <p>Programmi di Riqualificazione Urbana Piano di smaltimento rifiuti speciali nell'ambito del Programma Provinciale di Gestione Rifiuti</p> <p>Indicatori per la valutazione dell'azione (8)</p> <ul style="list-style-type: none"> - riduzione dei consumi (da confrontare con quelli previsti) - riduzione dei consumi specifici (kWh/m²anno) e della potenza installata specifica (W/m²) <p>Esperienze in corso in altre città o Paesi</p> <p>USA, Germania, Svezia</p> <p>Letteratura</p> <p>Piani energetici di Roma, Sesto S. Giovanni (MI), Vicenza, Cinisello Balsamo (MI), Palermo, Cologno Monzese (MI), Cremona, Padova, Bologna Energy Audit Edificio ACEA di Roma Energy Audit Liceo "Leonardo da Vinci" di Milano Energy Audit Scuola Elementare "Costa" di Cinisello Balsamo (MI) Energy Audit Scuola Elementare "Valeri" di Padova</p>

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) vedi Allegati.

Piano d'azione**Scheda ELETTRICO 5**

Cod. Azione (1)	Tipologia Azione (2)	Priorità Azione (3)	Tempi Azione (4)
S2.2	T1	P1	AB/RB
Titolo Azione OFFICE EQUIPMENT AD ALTA EFFICIENZA NEGLI UFFICI DEL TERZIARIO			
Obiettivi dell'azione Diffusione di apparecchiature elettroniche per ufficio dotate di modalità di funzionamento a basso consumo in istituti di credito, uffici tecnici/commerciali e Pubblica Amministrazione.			
Soggetti promotori Provincia, Comuni, ENEL SpA.			
Attori coinvolti o coinvolgibili Pubblica Amministrazione, Istituti di credito, uffici privati, produttori di office equipment, industrie e/o aziende con più di 800 addetti.			
Passi dell'azione (5) 1. Scelta dell'ufficio su cui intervenire: avviene con l'azione illustrata nella scheda Energy Audit Edifici e in base all'interesse dimostrato dall'utenza per eventuali retrofit. 2. Monitoraggio carichi dell'utenza prima della campagna. 3. Sostituzione di apparecchiature obsolete con macchine dotate di sistemi automatici per l'attivazione di modalità standby quando l'apparecchio non viene utilizzato. Campagna di informazione rivolta agli energy manager o a chi si occupa dell'economia dell'ufficio sulle apparecchiature ad alta efficienza. Predisposizione di vincoli per gli acquisti, finalizzati al risparmio energetico. Eventuale elaborazione di norme pubbliche su standard minimi di efficienza. 4. Eventuale finanziamento da parte di terzi. 5. Attivazione raccolta Office Equipment dismesso (riciclo e smaltimento di apparecchi e relativi accessori). 6. Monitoraggio dei consumi dell'utenza dopo la campagna.			
Potenziale risparmio energetico - tecnico: 30-40% dei consumi attuali per apparecchiature per ufficio - accessibile: 15% dei consumi attuali per apparecchiature per ufficio - target dell'azione: 100% del potenziale accessibile			
Potenziati effetti occupazionali Non evidenti			
Altri benefici (6) - Riduzione della potenza richiesta sulla rete elettrica e conseguente diminuzione dei consumi elettrici - Riduzione dei carichi termici interni dell'edificio			
Costi			
Complessivi Nulli (i costi non sono correlati alla tecnologia di standby). I costi di campagna di informazione sono recuperabili attraverso il meccanismo del price-cap			
Unitari (utenti, mq ecc.) Nulli			
Confronto CER (7)/ payback time Nullo			
Ostacoli o vincoli			

Normativi nessuno
Istituzionali nessuno
Territoriali nessuno.
Barriere di mercato - mancanza di una informazione capillare presso i rivenditori sul tema dell'efficienza energetica per le apparecchiature da ufficio - assenza di un database aggiornato dei prodotti che soddisfano la richiesta di basso consumo
Accettabilità degli utenti e/o degli operatori Ottima
Interazioni con altre azioni del Piano Altre azioni nel settore edilizio del terziario
Interazioni con altri Piani Programmi di Riqualificazione Urbana Piano di smaltimento rifiuti speciali nell'ambito del Programma Provinciale di Gestione Rifiuti
Indicatori per la valutazione dell'azione (8) riduzione dei consumi dovuti ai macchinari (vanno effettuati monitoraggi sui singoli apparecchi o su alcuni uffici durante le ore di utilizzo)
Esperienze in corso in altre città o Paesi Svizzera, Svezia, Francia, USA
Letteratura Piani energetici di Roma, Sesto S. Giovanni (MI), Vicenza, Cinisello Balsamo (MI), Palermo, Cologno Monzese (MI), Cremona, Padova, Bologna Energy Audit Edificio ACEA di Roma Energy Audit Liceo "Leonardo da Vinci" di Milano Energy Audit Scuola Elementare "Costa" di Cinisello Balsamo (MI) Energy Audit Scuola Elementare "Valeri" di Padova

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) vedi Allegati.

19.2. Piano strategico di comunicazione

Nelle pagine introduttive della Proposta di Piano d'Azione per la Provincia di Reggio Calabria viene sottolineato come sia importante sostenere " maggiori sforzi per sensibilizzare e informare meglio i cittadini sulle tematiche dello sviluppo sostenibile" e che "L'obiettivo di un'Agenda XXI locale è quello di costruire un sistema di obiettivi e strategie il più possibile condiviso (e quindi più efficace)"

Il Programma sottolinea inoltre l'importanza dell'aumento del grado d'informazione di conoscenza e consapevolezza degli operatori, degli amministratori, dei tecnici, dei funzionari, dei cittadini che a vario titolo, diretto ed indiretto, operano nel campo dell'energia da svilupparsi tra l'altro attraverso il sostegno e l'incremento del piano di comunicazione sull'energia che contestualmente coinvolge le strutture interne dell'Amministrazione Provinciale, degli Enti locali e degli operatori "energetici" presenti sul territorio come intervento contiguo alle attività già avviate o in corso di avviamento a livello provinciale sul tema energetico.

Questo obiettivo di informazione e condivisione partecipativa può essere perseguito solamente prevedendo e attuando un'intensa attività di comunicazione.

Per questa ragione il piano di comunicazione deve essere strutturato in modo strategico e divenire di fatto uno strumento del Programma Energetico Provinciale.

Un piano strategico di comunicazione nasce, quindi, con lo scopo di stimolare, coordinare e ottimizzare le attività di comunicazione sviluppate sul territorio e di pubblicizzare e informare i cittadini-utenti, le Amministrazioni locali, gli Enti preposti, le Associazioni ambientaliste e dei consumatori, le Associazioni di categoria e le Aziende sul Programma Energetico Provinciale.

Il piano strategico di comunicazione si propone, altresì:

1. di individuare le linee guida, con indicazione di strumenti e target di riferimento, per la realizzazione di campagne di sensibilizzazione dirette, che il Servizio inquinamento atmosferico, acustico e risparmio energetico del Settore Ambiente e/o l'Agenda provinciale per l'energia intende predisporre per raggiungere gli obiettivi principali stabiliti nel Programma Energetico Provinciale (uso razionale dell'energia, rapporto positivo energia/ambiente, lo sviluppo delle fonti rinnovabili e assimilate alle rinnovabili)
2. mettere a conoscenza il cittadino degli accordi volontari esistenti a livello nazionale (ad es. il patto per l'energia e l'ambiente) o di quelli che emergeranno a livello locale dai forum di discussione predisposti dall'Agenda XXI. Il piano strategico di comunicazione per il Programma Energetico Provinciale dovrà, infatti, tener conto e coordinarsi con le attività e gli obiettivi delle Agende XXI locali.

19.2.1 Linee generali

Un primo livello di attività di comunicazione dovrebbe riguardare un'azione informativa sul territorio, rivolta tanto ai cittadini quanto agli addetti, sulle iniziative in corso della Provincia di Reggio Calabria nel campo dell'energia e sul percorso di adozione di un Programma Energetico Provinciale.

La comunicazione oggi è sostanzialmente un concetto "ombrello" che raccoglie l'insieme delle attività di presentazione, informazione, visibilità e sensibilizzazione di un dato tema ed è in tal senso che deve essere strutturato il piano di comunicazione del Programma Energetico Provinciale. La strategia deve pertanto prevedere la realizzazione di una campagna generica di informazione e condivisione dei temi del Programma Energetico Provinciale, completata da azioni di comunicazione mirate e declinate in ragione dei temi e delle attività del Programma e dei target da raggiungere.

La necessità di un'azione comunicativa ad ombrello sul Programma Energetico Provinciale è giustificata dalla presenza, all'interno del Programma stesso, di temi o settori d'azione che richiedono attività dedicate, più interessate ad un coinvolgimento di soggetti specifici che ad un'azione "culturale" sul tema del risparmio energetico. Inoltre va sottolineato che ogni azione di

settore deve essere sempre concordata e mediata a livello di concertazione con i soggetti interessati e prevede target specifici non omogenei, la scelta di medie differenziate e mirati e differenti attività formative/informative.

E' necessario creare una costante tensione comunicativa: l'efficacia del Piano Strategico di Comunicazione richiede, infatti, che le azioni comunicative siano continuative (e se possibile monitorate).

Le azioni di comunicazione devono essere composte di una fase informativa nei confronti del pubblico (facile accesso e comprensione) e di un piano di diffusione.

In generale è necessario passare da quello che è l'obbligo informativo dell'Ente, alla realizzazione di una campagna efficace che, protratta nel tempo, induca cambiamenti negli stili di vita finalizzati alla creazione di una cultura ambientale e sociale e ad una maggiore attenzione verso un uso razionale dell'energia.

19.2.2. Identità del Programma

L'identità del Programma Energetico Provinciale è stata già definita con la realizzazione di un logotipo che verrà veicolato in ogni occasione di visibilità del Programma stesso e con l'atto istituzionale dovuto della pubblicazione del Programma Energetico Provinciale.

19.2.3. Gli obiettivi del Piano strategico di comunicazione

Vengono individuati due livelli di obiettivi per l'attività comunicativa sul Programma Energetico Provinciale:

1. pubblicizzazione del Programma e informazione sui suoi contenuti: campagna ombrello
2. campagne di sensibilizzazione, promozione e diffusione su singole aree tematiche del Programma

1. Pubblicizzazione del Programma e informazione sui suoi contenuti: campagna ombrello

La pubblicizzazione del Programma e la diffusione dei suoi contenuti prevede un'attività comunicativa rivolta a 3 target base: i cittadini, i soggetti istituzionali e le associazioni, gli operatori media di settore.

I cittadini devono essere sensibilizzati e informati sull'attività dell'Ente (è un suo obbligo istituzionale), ma, soprattutto, devono essere coinvolti in termini di attenzione sull'esistenza di un Programma Energetico Provinciale e delle sue implicazioni per la comunità.

Tale target deve essere contattato attraverso i media più abituali ed efficaci (per esempio affissione, radio e stampati), scelti in ragione di budget e piani di diffusione.

La pubblicizzazione del Programma ai soggetti istituzionali (responsabili politici e tecnici e operatori interessati alle attività del Programma stesso) e alle associazioni di categoria (produttori, distributori, consumatori) assume modalità di informazione mirate e specifiche, prevedendo il coinvolgimento in momenti ufficiali come convegni e tavoli di approfondimento all'interno di strategie e di accordi volontari, oltre ad una costante attività di scambio informativo.

Il target degli operatori media di settore è composto da giornalisti e studiosi di settore con la loro attività editoriale. Per questi soggetti interessati il processo di presentazione e informazione può avvenire attraverso conferenze stampa, partecipazione a convegni, stampati, internet e partecipazione ai tavoli sulla comunicazione.

In ogni caso è evidente che il lavoro maggiore per la pubblicizzazione del Programma Energetico Provinciale deve essere svolto dalla campagna ombrello sulla sua identità ed esistenza, declinata in attività specifiche sui target indicati.

2. Campagne di sensibilizzazione, promozione e diffusione su singole aree tematiche del Programma

La realizzazione di campagne di sensibilizzazione, promozione e diffusione relative alle singole aree tematiche del Programma costituisce il principale strumento operativo e di continuità per il Programma Energetico Provinciale, ottimizzato dall'azione della campagna ombrello. Tale azione può essere strutturata secondo quattro moduli:

- a) il primo prevede campagne informative su temi specifici per il target cittadini;
- b) la seconda prevede un'attività informativa e formativa per il target composto da addetti di settore e figure istituzionali;
- c) la terza modalità investe l'area dell'educational e quindi un target bambini/giovani;
- d) la quarta ha come obiettivo il pieno coinvolgimento nelle attività del Programma Energetico Provinciale, attraverso azioni promozionali di incentivazione e servizio, da svilupparsi all'interno di accordi volontari con aziende, strutture ed Enti interessati.

19.2.4. Livelli d'azione

In ragione di quanto esposto si possono sintetizzare 3 livelli d'azione comunicazionale e 2 fasi operative.

Livelli d'azione comunicazionale

1. riguarda la comunicazione sul Programma Energetico Provinciale nel suo insieme come attività dell'Ente, declinata nella fase di presentazione (convegno e pubblicazione), di comunicazione (es. affissione, radio, internet) e di informazione (con strumenti e modalità da individuare in ragione dei temi);
2. attività di informazione e condivisione degli obiettivi del P.E.P. con i target³⁰ individuati attraverso i tavoli sulla comunicazione, da svilupparsi all'interno di accordi volontari e all'interno delle dinamiche di realizzazione del Piano d'Azione, con l'utilizzo di internet come strumento divulgativo;
3. attività specifica da attuarsi con campagne mirate sia informative che di sensibilizzazione e incentivazione (opuscoli tecnici, campagne promozionali, CD-Rom e campagne educational).

Fasi operative

Fase 1

- a) Presentazione del Programma Energetico Provinciale:
 - identità (marchio/logo) e pubblicazione P.E.P.
 - convegno di presentazione
 - incontri di presentazione al pubblico tecnico/politico
- b) Ideazione e realizzazione di una “campagna ombrello” sul P.E.P.

Fase 2

- a) Pianificazione di lungo periodo della campagna ombrello sul P.E.P.
- b) Composizione dei tavoli di concertazione sulla comunicazione per la nascita di accordi volontari e dinamiche di sviluppo in accordo con l'Agenda XXI provinciale.
- c) Realizzazione di campagne specifiche (per tema o tipologia) mirate ai diversi target:
 - cittadino/uso domestico
 - scuole: campagne educational
 - uffici pubblici: stampati informativi
 - aziende private (ad es. aziende di produzione di articoli “energetici”): azioni informative e di sensibilizzazione.
- d) Formazione:
 - interna;
 - esterna (tecnici, cittadini, associazioni, funzionari pubblici, studenti della scuola media superiore e dell'università, ecc.)

19.2.5. Programma di partecipazione

La partecipazione di tutti i portatori di interesse è essenziale per perseguire uno sviluppo sostenibile e durevole. Nella Dichiarazione di Rio de Janeiro sull'Ambiente e lo Sviluppo (1992) si afferma che “il modo migliore di trattare le questioni ambientali è quello di assicurare la partecipazione di tutti i cittadini interessati ai diversi livelli” (principio 10).

³⁰ Target = obiettivo

Anche la Comunità Europea ha proposto nel suo Quinto Programma d'Azione per l'ambiente un nuovo approccio basato sulla responsabilizzazione, sul dialogo e sull'azione concertata di tutte le parti interessate (pubbliche amministrazioni, consumatori e imprese) portatrici di priorità diverse. La nuova strategia del tipo "agiamo insieme" deve certamente affiancare le misure ambientali adottate in precedenza improntate all'approccio "non si deve".

Attraverso forme di partecipazione al processo decisionale, grazie al coinvolgimento diretto di soggetti economici e consumatori, si intende pervenire al massimo livello di consenso tra tutti gli attori sociali riguardo la definizione e l'attuazione di un programma di azione sull'energia. Il confronto con i diversi attori sociali all'interno di un Forum per l'Energia, diventa quindi lo strumento di verifica e di aggiornamento del Programma Energetico Provinciale.

I soggetti con cui la Provincia di Reggio Calabria intende confrontarsi sono tutti coloro che sono coinvolti nelle problematiche affrontate nel presente Programma e in particolare con le rappresentanze dei settori economici e delle professioni, con le forze sindacali, con le associazioni ambientaliste o che operano nel volontariato, con le comunità montane, con i comuni e i loro consorzi, con il mondo della ricerca, con gli enti e le agenzie coinvolte nella gestione pubblica del territorio e delle risorse provinciali. Le forme e i tempi di questo confronto saranno in sintonia con gli altri forum tematici che la Provincia di Reggio Calabria organizzerà in futuro in attuazione dell'Agenda 21 - Piano d'Azione Ambientale -. In accordo con quanto emerge dal Gruppo di lavoro "Partecipazione del Coordinamento Nazionale Agenda 21 Locale", ogni attore istituzionale e privato potrebbe fornire un contributo efficace al processo partecipativo, secondo le indicazioni che emergono da quanto segue

Attori Contributo al forum

Settore imprenditoriale e associazioni di categoria

Il forum può rappresentare un'importante opportunità di innovazione per le imprese e per il mercato, può essere la sede per la promozione di nuove forme di partnership nell'elaborazione di progetti operativi o per la sponsorizzazione di varie azioni che emergeranno dai forum di discussione.

Sindacati o associazioni dei consumatori

Il forum è la sede ideale per discutere le contraddizioni energia-ambiente/lavoro/consumi al fine di individuare azioni che creino nuova "occupazione sostenibile", nuove figure professionali e un approccio diverso alle modalità di consumo.

Commercianti

Il forum diventa l'occasione per fornire idee e proposte di lavoro di miglioramento qualitativo dei servizi e dei prodotti offerti parallelamente ad un importante supporto organizzativo e promozionale, ricevendo in cambio pubblicità e riconoscimento.

Ordini professionali

Il forum è una sede che favorisce la comunicazione tra professionisti e società per ipotizzare nuovi scenari e nuove opportunità professionali oltre a quelle di mercato.

Ambientalisti organizzati

La partecipazione al forum è il metodo con cui è possibile fornire idee, azioni ed esempi della cultura ambientale in modo propositivo.

Associazioni di volontariato

Il contributo di questa categoria al forum è quello di estendere la questione energetico-ambientale al campo del sociale, verificandone le possibili interazioni positive e negative.

Università

Il forum è un laboratorio di ricerca applicata per la soluzione di problemi; l'apporto del know-how delle istituzioni universitarie è quindi indispensabile anche attraverso forme giuridiche appropriate (convenzioni, protocolli, etc.).

Enti locali

L'adesione degli enti locali (Comuni e Comunità montane) al forum è indispensabile in qualità di rappresentanti ufficiali dei cittadini e portavoce di interessi locali.

Giornalisti e operatori media

La partecipazione al forum è utile per darne visibilità e divulgarne le finalità, le esperienze, i vantaggi e i limiti del processo partecipato.

L'adozione di un processo decisionale partecipato comporta un cambiamento epocale nel rapporto tra soggetti pubblici e privati, da un rapporto conflittuale si passa infatti ad uno cooperativo in cui, da un lato, la Pubblica Amministrazione limita la propria azione impositiva autoritaria e, dall'altro, i soggetti privati abbandonano la logica della reazione ai vincoli normativi per accettare la necessità di giungere ad una soluzione comune dei problemi. In questa logica viene valorizzato l'apporto del privato nell'attività pubblica, all'interno di un sistema di condivisione delle responsabilità, degli obiettivi e delle "regole del gioco", che mobilita le differenti competenze e capacità. La Pubblica Amministrazione riesce a definire una pianificazione per obiettivi meno rigida e più realistica; i soggetti economici invece, influiscono sulle scelte pubbliche riuscendo così a gestire i vincoli ambientali sull'attività dell'impresa, che si trasformano in opportunità prima e in opportunità strategiche poi.

L'adozione di un processo partecipativo cui le imprese possano aderire volontariamente contribuisce al superamento del rapporto spesso conflittuale tra soggetti pubblici, rappresentanti sociali ed economici, organizzazioni dell'ambientalismo e dei consumatori.

I soggetti tradizionalmente destinatari delle politiche possono definire come e quando agire grazie all'avvicinamento delle politiche al mondo economico che le deve implementare.

Su un'azione specifica, messa sul tavolo di discussione in modo discrezionale e flessibile, saranno definiti in modo congiunto:

- ❖ gli obiettivi dell'intervento,
- ❖ la scelta delle priorità,
- ❖ la destinazione delle risorse,
- ❖ gli impegni reciproci.

L'adesione al processo decisionale partecipato deve comunque restare volontario, il privato, infatti, tradizionalmente soggetto passivo delle decisioni di una Pubblica Amministrazione che impone le regole attraverso strumenti normativi, diventa attivo, sceglie cioè se partecipare o meno alle politiche d'azione proposte dai soggetti pubblici, con la consapevolezza, però, che una volta determinati gli impegni, sotto qualunque forma, questi devono essere rispettati. Nei processi di collaborazione è quindi centrale il problema della garanzia del raggiungimento degli obiettivi di interesse pubblico. Affinché un accordo non diventi una dichiarazione di principi e di intenti, diventa necessario instaurare uno scambio volontario di impegni tra i vari soggetti, pubblici e privati, che sia il frutto della negoziazione. L'impegno reciproco è l'elemento portante del processo decisionale partecipato ed è indispensabile per il buon esito dell'iniziativa. A tal fine devono essere codificati in modo chiaro i tempi della realizzazione degli impegni e la loro coerenza rispetto agli obiettivi.

L'impegno della Pubblica Amministrazione può essere di diversa natura:

- ❖ pubblico riconoscimento dell'azione dell'impresa;
- ❖ destinazione di risorse (anche finanziarie);
- ❖ predisposizione di dispositivi normativi ed amministrativi che agevolino l'azione dei contraenti privati;
- ❖ azioni realizzative volte a permettere lo sviluppo degli accordi stessi.

I termini dell'accordo dovranno contenere condizioni di controllo e verifica dei risultati sull'effettivo svolgimento delle attività in relazione alle modalità, tempi e risorse concordate.

Viene di seguito fornita una piccola guida sulle possibili forme di accordo che gli enti pubblici o le società private possono stipulare al fine del raggiungimento di un obiettivo comune.

➤ **Le convenzioni**

FONTE NORMATIVA

Art.24, Legge n.142/90.

SOGGETTI LEGITTIMATI ALLA STIPULAZIONE

Comuni e Province.

FINALITA'

Svolgere in modo coordinato funzioni e servizi determinati.

CONTENUTO

Le convenzioni devono stabilire:

- ❖ i fini, la durata e le forme di consultazione degli enti contraenti
- ❖ i rapporti finanziari, gli obblighi e le garanzie intercorrenti fra gli enti stessi.

➤ **I consorzi**

FONTE NORMATIVA

Art.25, Legge n.142/90.

SOGGETTI LEGITTIMATI ALLA STIPULAZIONE

Comuni e Province e altri enti pubblici e comunità montane, quando sono a ciò autorizzati dalle leggi alle quali sono soggetti.

FINALITA'

Il consorzio ha come fine la gestione associata di uno o più servizi e esercizio di funzioni. Nasce in seguito alla stipulazione di apposita convenzione votata, contestualmente allo statuto del consorzio, dalla maggioranza assoluta dei consigli dei comuni e delle province che hanno dato vita al consorzio stesso.

CONTENUTO

La convenzione deve disciplinare:

1. le nomine e le competenze degli organi consortili;
2. la trasmissione agli enti aderenti degli atti fondamentali del consorzio.

Lo Statuto, invece, deve disciplinare:

l'organizzazione, la nomina e le funzioni degli organi consortili.

Tra gli stessi comuni e le province non può essere costituito più di un consorzio.

➤ **Accordi di programma**

FONTE NORMATIVA

Art.27, Legge n.142/90.

SOGGETTI LEGITTIMATI ALLA STIPULAZIONE

Comuni, Province, regioni, amministrazioni statali e altri soggetti pubblici.

FINALITA'

Assicurare il coordinamento delle azioni e determinare i tempi, le modalità, il finanziamento ed ogni altro connesso adempimento utile per la definizione e attuazione di opere, di interventi e di programmi di intervento che richiedono, per la loro completa realizzazione, l'azione integrata dei suddetti soggetti.

L'accordo deve scaturire da un consenso unanime delle amministrazioni interessate e viene approvato con atto formale del presidente della regione o del presidente della provincia o del sindaco ed è pubblicato nel bollettino ufficiale della regione. La vigilanza dell'esecuzione dell'accordo sono svolti da un collegio presieduto dal presidente della regione o dal presidente della provincia o dal sindaco e composto da rappresentanti degli enti locali interessati.

➤ **Accordi volontari**

FONTE NORMATIVA

Comunicazione della Commissione Europea, 27/11/1996. Risoluzione del Parlamento Europeo, luglio 1997. Art.15, Legge n.142/90. Art. 35, Decreto Legislativo n.22/97.

SOGGETTI LEGITTIMATI ALLA STIPULAZIONE

Amministrazioni pubbliche a livello centrale, regionale e locale, e privati (singole imprese o gruppi, consorzi e associazioni di categoria)

FINALITA'

Perseguire obiettivi ambientali di interesse pubblico disciplinando lo svolgimento della collaborazione in attività di interesse comune.

CONTENUTO

Gli accordi volontari dovrebbero secondo la Commissione Europea definire le parti contraenti e il tema oggetto dell'accordo. Dovrebbero contenere la definizione dei termini tecnici, obiettivi quantificati (che non escludono obiettivi qualitativi), una pianificazione per fasi del raggiungimento di obiettivi intermedi, la definizione degli obblighi. Inoltre dovrebbero prevedere il controllo dei risultati, la stesura di relazioni periodiche, la possibilità per i terzi di accedere alle informazioni, disposizioni relative alla raccolta, valutazione e verifica dei risultati, sanzioni e cessazione unilaterale per inadempimento, possibilità per i terzi di aderire all'accordo, durata e modifiche dello stesso. In ultimo, qualora l'accordo rivesta forma contrattuale, dovrebbero essere previste la natura giuridica e la competenza giurisdizionale.

Recentemente il Patto per l'Energia e l'Ambiente (1998) e la Delibera CIPE del 19 novembre 1998 (recepimento degli impegni di Kyoto) hanno sancito l'adozione di accordi volontari come procedura privilegiata per la realizzazione di interventi in campo energetico-ambientale. In effetti la Delibera è stata elaborata nello spirito dell'approccio partecipativo degli operatori interessati e prevede il raggiungimento degli obiettivi di riduzione dando la priorità ai meccanismi consensuali

19.3. Guida ai finanziamenti

In questo capitolo si vuole affrontare la questione energetica dal punto di vista economico.

Molte fonti rinnovabili di energia o ad esse assimilate, come ad esempio l'idroelettrico, la cogenerazione o il solare termico, hanno già una convenienza di mercato, altre invece necessitano di incentivi economici per essere concorrenziali rispetto alle fonti tradizionali. Un'analisi economica corretta non può però limitarsi ai prezzi di mercato. All'interno di questi ultimi, infatti, non vengono inseriti i costi sociali e ambientali associati all'uso dell'energia. La letteratura individua numerosi costi di questo tipo in relazione ai vettori energetici tradizionali. Si tratta per lo più di costi esterni legati all'inquinamento: i danni alla salute pubblica (a causa di emissioni gassose o sonore dannose), il degrado del patrimonio architettonico, i danni legati all'effetto serra, le ripercussioni sugli equilibri ecosistemici della flora e della fauna sono esempi di costi esterni non pagati dall'utente, ma sostenuti dalla collettività attraverso spese sociali pubbliche e private.

Ai costi legati al degrado ambientale si devono aggiungere quelli che hanno implicazioni di carattere socio-economico.

La perdita di tempo dovuto alla congestione da traffico costituisce un esempio di costo esterno, che implica un abbassamento del livello di benessere generale, poiché sottrae tempo prezioso che potrebbe essere impiegato in modo alternativo. Tutti questi costi vengono denominati esternalità proprio perché sono esterni al prezzo stabilito dal mercato: hanno quindi la caratteristica di essere pagati dalla collettività e non dagli utenti dell'attività che le hanno causate. L'incapacità del mercato economico di inserire questi costi (ambientali e sociali) all'interno dei prezzi ha portato a definire la questione ambientale come un "fallimento del mercato". Questa considerazione legittima di fatto l'adozione di incentivi economici per le fonti rinnovabili.

Di seguito si illustreranno le opportunità di finanziamento, pubbliche e private, esistenti per favorire la diffusione delle fonti rinnovabili di energia o ad esse assimilate.

19.3.1. Finanziamenti privati**Il project financing**

La concessione di credito per la realizzazione di un progetto è solitamente connessa alla solidità finanziaria delle imprese promotrici dell'iniziativa, su cui i creditori potrebbero rivalersi in caso di problemi di solvibilità. I progetti ad alta intensità di capitali che garantiscono un flusso monetario di ritorno economico dell'investimento con un'alta redditività (tra cui rientrano quelli che prevedono la produzione di energia) consentono di invertire questo schema classico, fornendo come garanzia per il rimborso del debito la fattibilità e il rendimento interno del progetto stesso. Secondo questo schema, denominato comunemente project financing, il credito viene concesso a seguito di una accurata valutazione della qualità del progetto.

Gli sponsor del progetto forniscono la garanzia di copertura del rimborso del prestito nella sola eventualità che lo stesso non venga rimborsato dai proventi che il progetto stesso genera nel tempo. La normale attività di gestione risulta quindi la fonte primaria di copertura del rischio.

I partner finanziari intervengono nello schema di project financing con forme organizzative flessibili e ruoli e responsabilità differenti. Brevemente si possono individuare sei tipologie di soggetti:

1. Lo **Sponsor**. E' colui che ha interesse alla realizzazione del progetto, è il promotore, colui che ricerca il coinvolgimento degli altri soggetti.
2. La **Project Company**. E' la società che viene creata appositamente per la realizzazione del progetto, è uno strumento per limitare il rischio ai soli capitali apportati al progetto stesso.
3. Il **Financial Advisor**. Partecipa alla stesura e al controllo del business-plan del progetto. Ha il compito di verificare la fattibilità economico-finanziaria del progetto.
4. Il **Financial Arranger**. Ha il compito di organizzare e predisporre lo schema finanziario che dovrà sostenere il progetto.
5. L'**Equity Investor**. E' lo sponsor che apporta capitale di rischio al progetto.
6. Il **General Contractor**. E' l'impresa che si aggiudica la costruzione dell'infrastruttura.

Un coinvolgimento esteso di soggetti in grado di creare le condizioni di fattibilità di un project financing può fornire le condizioni necessarie per svincolare la realizzazione di interventi inerenti l'energia dalla dipendenza dalle risorse pubbliche

19.3.2. Il finanziamento tramite terzi

Gli interventi di risparmio energetico sono generalmente caratterizzati da ingenti investimenti iniziali e risparmi economici futuri. La necessità di impegnare risorse economiche nel breve periodo con pay-back (tempi di ritorno economico) non immediati, ostacola un'ampia e rapida diffusione della razionalizzazione dei consumi energetici nel settore abitativo.

Il finanziamento tramite terzi è un meccanismo innovativo che permette di superare i vincoli di bilancio degli utenti (pubblici o privati), spostando l'onere dell'investimento iniziale dall'utente ad un agente esterno.

Questi ultimi vengono denominati ESCO (dalla dicitura inglese: Energy Service Company – Azienda di Servizio Energetico) e sono specializzati nella vendita di servizi energetici. Le prime ESCO hanno iniziato ad operare in USA negli anni ottanta e non hanno ancora avuto ampia diffusione nel nostro paese. L'obiettivo di queste aziende è di fornire l'insieme dei servizi (tecnici, commerciali e finanziari) connessi alla razionalizzazione dei consumi energetici. L'investimento iniziale non viene sostenuto dal committente dell'intervento, ma dalla ESCO, la quale recupera il capitale anticipato incassando, per un certo numero di anni prefissati nel contratto, i risparmi economici derivanti dai minori consumi energetici successivi all'intervento. Il committente continuerà a sostenere, per gli stessi anni stabiliti dal contratto, i costi energetici antecedenti l'intervento progettato dalla ESCO. Al termine del periodo concordato, il nuovo impianto diventa di proprietà del committente, il quale incomincerà a godere dei minori costi associati all'intervento di risparmio energetico. Senza oneri aggiuntivi alle spese correnti, si ottiene, quindi, un nuovo impianto, più efficiente, che consente risparmi economici sulla bolletta energetica

Il meccanismo funziona proprio perché la ESCO, sostenendo in prima persona tutti i costi e le spese

di investimento (studi, costi di lavoro, realizzazione dell'investimento e monitoraggio dei risultati), ha interesse a soddisfare il fabbisogno energetico del committente, realizzando l'investimento che garantisca il maggior risparmio energetico nel minor tempo possibile: da ciò deriverà la profittabilità del proprio intervento.

L'ESCO non è, infatti, un fornitore di prodotti energetici, il cui guadagno dipende dalla vendita dei kilowattora, cioè dai consumi, ma è un'azienda che vende servizi energetici, per cui i profitti sono proporzionali ai consumi evitati, cioè i "negawattora" (kilowattora risparmiati). Ciò che interessa al committente e alla ESCO non sono quindi i consumi di energia, ma i servizi che l'energia fornisce: calore, illuminazione.

Caratteristiche della ESCO

Una ESCO deve soddisfare i seguenti requisiti:

1. **Indipendenza.** La ESCO non può fornire materiale, strutture o forza lavoro direttamente o indirettamente, attraverso società collegate. La scelta dei fornitori deve avvenire attraverso contratti di sub-appalto, preferibilmente in base a un accordo con il beneficiario dell'investimento.
2. **Credibilità.** La ESCO deve operare nel modo più trasparente possibile, garantendo il libero accesso a tutte le operazioni finanziarie connesse all'investimento.
3. **Solidità finanziaria,** al fine di garantire la copertura dell'investimento iniziale.
4. **Capacità tecnica.** La ESCO deve saper gestire l'intero programma, dallo studio iniziale alla fase realizzativa, proponendo degli investimenti di razionalizzazione energetica, che si traducano realmente in vantaggi economici.

Fasi di un finanziamento tramite terzi

Un meccanismo di finanziamento tramite terzi prevede le seguenti fasi:

- 1) Analisi energetica preliminare, in cui viene valutata la possibilità di acquisire un risparmio energetico-economico.
- 2) Selezione di una ESCO per il finanziamento tramite terzi.
- 3) Definizione del progetto per ottenere la razionalizzazione dei consumi energetici.
- 4) Preparazione della documentazione legale e firma del contratto, in cui devono essere definiti le scadenze temporali del progetto, tutti gli aspetti tecnici (compresa la competenza della manutenzione necessaria), gli aspetti finanziari e i possibili cambiamenti contrattuali.
- 5) Realizzazione del progetto.

Una volta acquisiti i macchinari necessari per realizzare il progetto, il finanziamento tramite terzi può seguire due strade diverse:

- a) l'ESCO è responsabile di tutte le spese relative al progetto (costi di approvvigionamento, costi operativi, manutenzione, ecc.). La differenza economica tra la bolletta energetica iniziale e la nuova bolletta energetica a seguito del progetto rappresenta il profitto della ESCO
- b) I nuovi macchinari sono di proprietà della ESCO, ma il beneficiario gestisce il progetto, facendosi carico dei costi di gestione. Per compensare l'utilizzo dell'impianto, il beneficiario cede alla ESCO una parte dei risparmi che derivano dal progetto.
- 6) Al termine del periodo concordato, la ESCO si ritira dal progetto, cedendo la proprietà dei macchinari al beneficiario.

Vantaggi connessi ad un finanziamento tramite terzi

I vantaggi di un sistema di finanziamento tramite terzi sono di natura tecnologica e finanziaria e sono riassunti schematicamente nella tabella seguente :

<p>La ESCO è generalmente dotata di personale altamente qualificato e quindi dà massime garanzie da un punto di vista tecnico.</p> <p>La ESCO propone un progetto basato sulla migliore tecnologia disponibile, proprio perché da ciò dipende la produttività del suo intervento.</p> <p>Il beneficiario non ha nessuna responsabilità dal punto di vista tecnico per il buon esito del progetto. Se subentrano problemi tecnologici inaspettati, il beneficiario non avrà ripercussioni di natura finanziaria.</p> <p>A parità di investimento una ESCO ha maggiore potere contrattuale sul mercato, ottenendo prodotti migliori a minor prezzo.</p>	<p>Il beneficiario gode di risparmi immediati sulla bolletta energetica senza fare alcun tipo di investimento.</p> <p>Il beneficiario può destinare le risorse finanziarie in investimenti alternativi, che non avrebbe realizzato in assenza del finanziamento tramite terzi.</p> <p>Se l'utente è un'azienda, i risparmi energetici si ripercuoteranno in maggiore competitività futura.</p> <p>Alla fine del progetto il beneficiario disporrà di un impianto nuovo ed efficiente, senza aver sostenuto costi di investimento.</p> <p>Minori spese correnti sulla gestione ordinaria.</p>
--	---

Vantaggi del finanziamento tramite terzi

19.4. Finanziamenti pubblici

19.4.1 Finanziamenti regionali

L.10/91

PREMESSA

Le Regioni hanno il compito di concedere contributi in conto capitale a sostegno dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia nell'edilizia (art. 8) e del contenimento dei consumi energetici nei settori industriale, artigianale e terziario (art.10) e nel settore agricolo (art.13).

AZIONI FINANZIABILI

Nel settore edilizio i contributi previsti per la climatizzazione e l'illuminazione degli ambienti, per la produzione di energia elettrica e di acqua calda sanitaria nelle abitazioni adibite a usi diversi possono essere stanziati nella misura minima del 20% e nella misura massima del 40% della spesa di investimento ammissibile documentata per ciascuno dei seguenti interventi:

- › Coibentazione degli edifici esistenti se consente un risparmio non inferiore al 20%;
- › Installazione di nuovi generatori di calore ad alto rendimento, se consentono un rendimento, misurato con metodo diretto, non inferiore al 90% sia negli edifici di nuova costruzione sia in quelli esistenti;
- › Installazione di pompe di calore per il riscaldamento ambientale o di acqua calda sanitaria o di impianti di utilizzo di fonti rinnovabili, se consentono la copertura di almeno il 30% del fabbisogno termico dell'impianto in cui è effettuato l'intervento;
- › Installazione di apparecchiature per la produzione combinata di energia elettrica e di calore;
- › Installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica, in questo caso il contributo può essere elevato all'80%;
 - › Installazione di sistemi di controllo integrati e di contabilizzazione differenziata di consumi di calore, se consentono di ridurre i consumi di energia e di migliorare le condizioni di compatibilità ambientale dell'utilizzo di energia a parità di servizio reso e di qualità della vita;
- › Trasformazione di impianti centralizzati di riscaldamento in impianti unifamiliari a gas per il riscaldamento e la produzione di acqua sanitaria dotati di sistema automatico di regolazione della temperatura, inseriti in edifici composti da più unità immobiliari, con determinazione dei consumi per le singole unità immobiliari
- › Installazione di sistemi di illuminazione ad alto rendimento anche nelle aree esterne.

Nei settori industriale, artigianale e terziario, per il contenimento dei consumi energetici, l'art. 10 prevede la concessione di contributi in conto capitale fino al 30% della spesa ammissibile preventivata per realizzare o modificare impianti con potenza fino a dieci MW termici o fino a tre MW elettrici che consentano risparmio energetico attraverso:

- l'utilizzo di fonti alternative di energia;
- un miglior rendimento degli impianti;
- la sostituzione di idrocarburi con altri combustibili.

Nel settore agricolo, come incentivo alla produzione di energia da fonti rinnovabili di energia l'art.13 prevede la concessione di contributi in conto capitale nella misura massima del 55% per la realizzazione di impianti con potenza fino a dieci MW termici o fino a tre MW elettrici per la produzione di energia termica, elettrica e meccanica da fonti rinnovabili di energia. Il contributo è elevabile al 65 % per le cooperative.

I soggetti, operanti nei settori industriale, civile, terziario e dei trasporti per accedere ai contributi devono nominare un tecnico responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia. Questi responsabili sono tenuti ad individuare le azioni, gli interventi e le procedure per promuovere l'uso razionale dell'energia e predisporre bilanci e dati energetici relativi alle proprie strutture e imprese. Questi dati devono essere comunicati (se richiesti) al MICA per la concessione dei contributi (art. 19).

CANALE INFORMATIVO

Regione Calabria, Settore Energia Amministrazione Provinciale, Agenzia Provinciale per l'Energia

19.4.2 Finanziamenti ministeriali

PROGRAMMA STRALCIO DI TUTELA AMBIENTALE

(art. 2, c. 106, legge 23 dicembre 1996, n. 662 e art. 7, legge 8 ottobre 1997, n. 344)

PREMESSA

Dopo l'approvazione della risoluzione del Senato che impegna il Governo ad adottare misure per favorire la sostenibilità ambientale, è stata approvata la legge 344/97 sullo sviluppo e la qualificazione degli interventi in campo ambientale. Particolare importanza assume il Programma Stralcio previsto dall'art.7 della legge, quale anticipazione di una più ampia e articolata riformulazione delle politiche ambientali, orientate ad affermare il carattere centrale della sostenibilità.

AZIONI FINANZIABILI

Tenuto conto delle azioni già in atto e dei limiti delle sue disponibilità finanziarie, il Programma Stralcio riconduce l'insieme di interventi da promuovere nel breve periodo ai seguenti cinque progetti strategici:

1. strumenti per lo sviluppo sostenibile;
2. i cambiamenti climatici;
3. l'attuazione della riforma della gestione dei rifiuti;
4. il risanamento del territorio, delle aree urbane e delle acque;
5. la conservazione e valorizzazione del patrimonio naturale, della biodiversità, del mare, delle coste e delle isole minori.

I primi due progetti sono quelli che hanno una maggiore attinenza con il tema dell'energia.

Il primo progetto ha l'obiettivo di promuovere iniziative di carattere generale a supporto dello sviluppo sostenibile; si tratta di iniziative di natura "trasversale", che svolgono una importante funzione di servizio a favore degli interventi del Programma. Prima tra queste è l'aggiornamento del Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, in attuazione dell'Agenda 21, che ha lo scopo di fornire il quadro di riferimento per il paese, in ordine agli impegni programmatici assunti dal Governo italiano in sede ONU nel giugno 1997.

All'aggiornamento del Piano si accompagnerà la realizzazione di esperienze pilota per la sua applicazione in alcune aree protette. Oltre alla elaborazione del nuovo quadro di riferimento nazionale, sono previste due iniziative puntuali, interessanti l'una la creazione di imprese ambientali per la gestione di attività ecocompatibili, l'altra la promozione di patti territoriali ambientali, aventi lo scopo di orientare lo sviluppo locale. Una ulteriore iniziativa riguarda la costituzione di una struttura manageriale di supporto organizzativo e tecnico-operativo da parte dell'ENEA per il trasferimento a livello territoriale delle esperienze più avanzate di "governo" dell'ambiente, nonché per la gestione dei progetti di Lavori Socialmente Utili (LSU) e di Lavori di Pubblica Utilità (LPU) aventi ad oggetto interventi ambientali.

Il secondo progetto rappresenta una significativa risposta all'esigenza di controllo delle emissioni atmosferiche responsabili dei cambiamenti climatici che ha dato luogo, recentemente, alla Convenzione Internazionale di Kyoto. Data la complessità delle origini dei citati cambiamenti climatici, il progetto prevede varie azioni di natura diversa, miranti ad un unico scopo: *la riduzione delle emissioni in atmosfera*. Tali azioni riguardano interventi di razionalizzazione della mobilità urbana attraverso strumenti tecnologicamente avanzati, quali i sistemi telematici, i mobility managers, i taxi collettivi, il car sharing e il car pooling, il finanziamento di flotte innovative e di mezzi elettrici per lo sviluppo del trasporto pubblico, nonché il finanziamento di veicoli a due ruote. Riguardano inoltre la promozione delle fonti rinnovabili di energia e del risparmio energetico. Esso potrà attuarsi:

- attraverso interventi prototipali per l'applicazione del fotovoltaico all'edilizia e per l'impiego di pannelli solari nelle città;
- mediante un progetto di educazione ambientale per l'uso dell'energia solare;
- attraverso il governo della domanda di energia elettrica (DSM);
- con il monitoraggio degli elettrodomestici ad alta efficienza;
- con interventi sperimentali per la climatizzazione estiva degli edifici.

Carattere sperimentale hanno anche due interventi di innovazione tecnologica nell'edilizia, riguardanti i regolamenti edilizi e gli standard urbanistici per il contenimento delle emissioni di CO₂ e la progettazione di edifici a basso impatto energetico. Ulteriori azioni interessano il controllo delle emissioni atmosferiche delle industrie, mediante le procedure I.P.P.C. e la predisposizione di strumenti economici e fiscali per l'abbattimento delle emissioni di CO₂, affidata ad un accordo di programma con il C.N.R.

Il progetto prevede, infine, il finanziamento delle attività per l'attuazione delle convenzioni internazionali sui fenomeni a effetto globale, in particolare quelle riguardanti i cambiamenti climatici, la desertificazione, l'inquinamento transfrontaliero, l'inquinamento da sostanze organiche persistenti (P.O.P.) e la conservazione della biodiversità.

CANALE INFORMATIVO

Il Programma stralcio di tutela ambientale viene annualmente pubblicizzato dal Ministero dell'Ambiente.

La CARBON TAX

Interventi finanziabili ai sensi dell'art.8, comma 10, lettera f) della legge 23.12.1998, n.448, per l'anno 1999.

PREMESSA

La Carbon-tax è uno strumento fiscale che grava sui combustibili fossili in relazione al quantitativo di carbonio emesso durante il processo di combustione. La logica del nuovo tributo è quella di incentivare l'uso di prodotti energetici a basso contenuto di carbonio a danno di quelli ad alto contenuto. La carbon-tax trova la sua legittimazione nell'impegno sulla riduzione del gas serra sottoscritto dal nostro governo a Kyoto. Gli obiettivi che si intendono raggiungere sono:

- favorire l'uso di combustibili che emettono meno anidride carbonica;
- promuovere iniziative volte ad elevare l'efficienza energetica;

- implementare l'uso di fonti di energia rinnovabile.

La Carbon tax “non deve dar luogo a aumenti della pressione fiscale complessiva” (art.2), in particolare i maggiori introiti derivanti dall'applicazione della tassa sono destinati:

- a) a compensare la riduzione degli oneri sociali gravanti sul costo del lavoro;
- b) a compensare la riduzione della sovrattassa sul diesel per autotrazione;
- c) a compensare la riduzione degli oneri gravanti sugli esercenti le attività di trasporto merci per conto terzi;
- d) a incentivare la riduzione delle emissioni inquinanti del settore energetico, a promuovere il risparmio energetico e le fonti rinnovabili.

AZIONI FINANZIABILI

1) *Azioni nazionali per la riduzione delle emissioni dei gas serra*

› **Riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti (50%)**

- Predisposizione e aggiornamento dei piani urbani del traffico
- Applicazione di sistemi intelligenti di trasporto
- Realizzazione o potenziamento dei parcheggi di scambio
- Aumento della capacità di trasporto pubblico con mezzi ibridi/elettrici o gas
- Riorganizzazione della distribuzione delle merci anche con incentivi a favore delle imprese per l'utilizzo di mezzi ibridi/elettrici o gas

Copertura dei costi aggiuntivi per l'impiego, nei mezzi pubblici o nei mezzi della flotta pubblica, di biodiesel, ETBE o carburanti ad alta efficienza

› **Produzione di energia da fonti rinnovabili**

- Impianti per la produzione di energia con biomasse integrati con reti di teleriscaldamento (50%)
- Impianti per l'utilizzazione del “solare termico” (50%)
- Impianti fotovoltaici per la produzione di energia (75%)

› **Riduzione dei consumi energetici nei settori industriale/abitativo/terziario**

- Programmi per l'uso efficiente dell'energia elettrica e la riduzione dei consumi nelle abitazioni private, negli uffici, negli edifici pubblici e nelle industrie (25%)
- Utilizzo di combustibili innovativi a basso impatto ambientale e uso efficiente dei combustibili nell'industria (50%)

› **Riduzione delle emissioni nei settori non energetici (25%)**

- Allevamenti agricoli

2) *Programma nazionale per l'informazione sui cambiamenti climatici (20%)*

- Informazione e promozione delle migliori tecniche e dei comportamenti per l'aumento dell'efficienza
- Informazione al pubblico predisposta dai gestori di servizi di trasporto merci e persone
- Informazione predisposta dai gestori di impianti di produzione di energia con biomasse

3) *Programma nazionale di ricerca sui cambiamenti climatici*

- Realizzazione di un “progetto base” per il monitoraggio e la creazione di base di dati
- Ricerca per lo sviluppo di tecnologie ad elevata efficienza energetica e a basse emissioni inquinanti
- Ricerca per lo sviluppo di tecnologie e modalità di trasporto a basse emissioni. (25%)

4) *Programma di cooperazione internazionale nell'ambito dei “meccanismi di Kyoto” (50%)*

- Progettazione esecutiva dei meccanismi di Joint Implementation e Clean Development Mechanism
- Promozione dei progetti presso i paesi terzi.

Programma Nazionale 10.000 tetti fotovoltaici

PREMESSA

10.000 tetti fotovoltaici è un programma nazionale quinquennale, proposto dai Ministeri dell'Industria e dell'Ambiente, e gestito dall'ENEA. Gli obiettivi del programma sono di promuovere la realizzazione di 10.000 impianti fotovoltaici integrati negli edifici e connessi alla rete elettrica, dei quali 9.000 di piccola taglia (potenza da 1 a 5 kwp) e 1.000 di media taglia (da 5 a 50 kwp) per una potenza complessiva di 50 MWp. Il raggiungimento di questo obiettivo dovrebbe garantire la creazione di un mercato nazionale stabile negli anni che permetta l'abbattimento dei costi e l'ottimizzazione tecnico-economica dei singoli componenti.

AZIONI FINANZIABILI

Il programma è rivolto a soggetti privati e/o pubblici che intendono installare impianti fotovoltaici su immobili di loro proprietà (1). L'impianto non dovrà essere alienato e mantenuto in buone condizioni per almeno 12 anni. Gli incentivi economici sono in conto capitale e diversificati per tipologia di impianto. Il contributo verrà assegnato dopo l'esito positivo del collaudo, effettuato dall'ENEA su richiesta dell'utente. La tabella seguente fornisce alcuni dettagli di sintesi.

Dettagli	Taglia piccola (1-5 kwp)	Taglia superiore (5-50 kwp)
N° di impianti finanziabili (5 anni)	9.000	1.000
Contributo	75-80%	70-75%
Manutenzione ordinaria (12 anni)	A carico della società elettrica	A carico dell'interessato
Manutenzione straordinaria (12 anni)	A carico dell'interessato	A carico dell'interessato

La domanda di partecipazione deve essere firmata dal soggetto interessato, secondo uno schema tipo che prevede:

- autocertificazione di essere proprietario dell'edificio che ospiterà l'impianto;
- dichiarazione di disponibilità a concedere l'accesso al personale tecnico della Società elettrica distributrice e dell'ENEA, per verifiche di competenza;
- obbligo di allegare alla domanda il progetto esecutivo dell'impianto, firmato da un tecnico/progettista abilitato;
- impegno a non alienare l'impianto per almeno 12 anni dalla data del collaudo;
- dichiarazione di aver ottemperato agli obblighi previsti dai regolamenti edilizi vigenti;
- indicazione della società elettrica gestore della rete cui il richiedente è allacciato come utente e tipo di fornitura contrattuale.

CANALI INFORMATIVI

Maggiori dettagli possono essere trovati sul sito dell'ENEA (www.enea.it) o telefonando al numero verde della campagna 800466366.

L.449 del 29/12/97

PREMESSA

La legge 449/97 concede la possibilità di detrarre le spese per interventi di riqualificazione nell'abitazione per un importo massimo del 41% dei lavori. Tali spese devono essere pagate negli anni 1998 e 1999. Il valore della detrazione, che non può superare il valore lordo dell'IRPEF, può essere effettuata in 5 o 10 rate annue costanti.

AZIONI FINANZIABILI

Le condizioni per l'ammissibilità della detrazione sono le seguenti:

- › L'edificio deve essere censito presso l'Ufficio Catastale o deve esserne stato richiesto l'accatastamento
- › Deve essere pagata regolarmente, se dovuta, l'ICI per l'anno 1997.

Gli interventi ammissibili dalla legge sono tutti quelli che in modo diretto o indiretto garantiscono un risparmio energetico. Alla detrazione si accede tramite presentazione di regolare attestato di avvenuto pagamento.

(1) Gli impianti dovranno essere integrati direttamente sugli edifici (facciate, tetti) o su loro pertinenze (cortili, terrazzi, lastrici solari, pensiline, ecc.)

19.4.3 Finanziamenti europei

Programma quadro per l'energia (1998-2002)

PREMESSA

Il programma quadro per l'energia contribuisce a perseguire, in modo equilibrato, i seguenti obiettivi prioritari di politica energetica:

- sicurezza dell'approvvigionamento di energia;
- competitività;
- protezione dell'ambiente.

AZIONI FINANZIABILI

Il programma quadro energia è attuato mediante sei programmi specifici corrispondenti alle seguenti azioni:

- A. sviluppare, in cooperazione con gli Stati membri, un programma di controllo regolare dell'evoluzione dei mercati energetici e delle relative tendenze in modo che le decisioni relative all'energia possano essere prese sulla base di un'analisi condivisa (**ETAP**);
- B. rafforzare, nell'ambito del presente programma quadro, la cooperazione internazionale nel settore dell'energia (**SYNERGY**);
- C. promuovere le fonti energetiche rinnovabili (**ALTENER**);
- D. incoraggiare un'utilizzazione razionale ed efficiente delle risorse energetiche (**SAVE**);
- E. promuovere l'utilizzazione di tecnologie compatibili con l'ambiente nel settore dei combustibili solidi (**CARNOT**);
- F. sviluppare attività nel settore nucleare in materia di trasporto sicuro di materiali radioattivi, nonché di salvaguardie e cooperazione industriale, al fine di promuovere la sicurezza degli impianti nucleari nei paesi inclusi nel programma TACIS (**SURE**).

L'importo di riferimento finanziario è di 170 MECU di cui 68 MECU per il periodo 1998-1999.

La percentuale del finanziamento comunitario può variare a seconda del programma e delle misure del programma nel quadro in cui si propone il progetto.

CANALI INFORMATIVI

La presentazione di progetti nell'ambito di questi programmi deve avvenire in risposta ad avvisi di gara pubblicati periodicamente sulla Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee e riportati nel sito ufficiale dell'Unione Europea <http://europa.eu.int>.

19.5. Bandi d'interesse

L'Ente, l'azienda o la ditta interessata produrrà domanda all'Amministrazione Provinciale di Reggio Calabria sul modello appresso riportato manifestando il proprio interesse ad ottenere il contributo in conto capitale all'iniziativa intrapresa per produrre risparmio energetico o produzione di energia da fonte rinnovabile, specificando :

1. Che l'iniziativa è compresa fra le azioni della Misura Regionale 1.11 – Energie Pulite e Reti Energetiche ed in particolare coincide con le finalità dell'azione 1.11a di seguito specificata:

- sostegno alla produzione di energia da fonti rinnovabili e alla promozione di interventi volti a favorire il risparmio energetico sia attraverso la riduzione dei consumi civili e industriali, sia attraverso la razionalizzazione nelle fasi di generazione e distribuzione

Azione	Titolo	Fasi	Competenza
1.11.a	Produzione di energia da fonti rinnovabili e risparmio energetico	5	Province

2. In particolare l'intervento può essere compreso fra quelli appresso riportati:

n°	Denominazione intervento
1	Pannelli fotovoltaici con potenza complessiva 600 KWe
2	Pannelli solari piani per A.C.S. con superficie di 4000 mq.
3	Pompe di calore ad alta efficienza per climatizzazione 8000 KWe
4	Mini hydro 10MW
5	Biomasse 30MW
6	Energia eolica 8MW
7	Misure risparmio energetico

- Le domande dovranno pervenire presso il protocollo generale dell'Amministrazione entro e non oltre le ore 12 del
- Dovranno essere allegate alla domanda :
 - a) scheda tecnica di valutazione
 - b) relazione tecnico economica
 - c) documentazione di spesa
 - d) documentazione attestante conformità edilizia
 - e) ogni altro elaborato ritenuto utile a dare merito all'iniziativa
- Il responsabile del procedimento di esame è il signor
- Il Settore di riferimento è quello dell'Energia diretto dall'ing. Domenico Italo Cuzzola
- Recapiti telefonici 0965 364475 – fax 0965 310798

La domanda dovrà avere la seguente conformità

Spazio riservato all'Amministrazione Provinciale di Reggio Calabria	
N° di protocollo	data

Al Presidente dell'Amministrazione Provinciale
di Reggio Calabria -

DOMANDA DI CONTRIBUTO IN CONTO CAPITALE

L'iniziativa riguarda il n° Del punto 2 del bando ed è prodotta da :

Richiedente	Dati										
cognome e nome											
nato a											
residente											
via											
codice fiscale											
n qualità di :	<table border="1"> <tr><td></td><td>Proprietario</td></tr> <tr><td></td><td>Locatario</td></tr> <tr><td></td><td>Amministratore</td></tr> <tr><td></td><td>Presidente</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>		Proprietario		Locatario		Amministratore		Presidente		
	Proprietario										
	Locatario										
	Amministratore										
	Presidente										
Altro (specificare)											
denominazione dell'Ente, Società, Condominio, Cooperativa, Azienda, ecc.											
sede legale nel comune di											
provincia di											
iscrizione alla C.C.I.A.A. di											
codice fiscale											
partita IVA											
Titolo di disponibilità dell'edificio											

Presa visione di quanto riportato nel bando,

SI CHIEDE

La concessione del contributo in conto capitale sulla spesa preventivata o documentata di :

in lire	in euro

Dati riguardanti l'iniziativa :

località di realizzazione dell'iniziativa											
comune											
via e numero civico											
c.a.p.											
destinazione d'uso dell'edificio											
descrizione dell'iniziativa											
settore di appartenenza											
finanziamento richiesto in lire											
finanziamento richiesto in euro											
richiesti altri finanziamenti per la stessa iniziativa	si					no					
data di inizio lavori	preventiva						effettiva				
data di fine lavori	preventiva						effettiva				

1. Il richiedente si impegna a stipulare contratto di assistenza tecnica con società e/o cooperativa
.....
per la gestione e controllo degli impianti.
2. In relazione all'intervento proposto il richiedente si impegna a rispettare le norme di buona manutenzione e conduzione in modo conforme alla normativa vigente al fine di garantire nel tempo il risparmio energetico dichiarato nella relazione allegata alla presente domanda.
3. In caso di modifiche apportate al progetto originale, il richiedente si impegna a depositare presso questo Ente la documentazione di variante comprovante il non peggioramento della resa energetica dell'intervento.
4. Il richiedente si impegna a mantenere materialmente e giuridicamente la destinazione del contributo ed ad acconsentire ad ogni iniziativa di accertamento che le amministrazioni preposte si riservano di effettuare.
5. Il richiedente si impegna a non cumulare il presente contributo con analoghe incentivazioni a carico del bilancio dello stato.

Data Firma

- Nel caso che il richiedente non sia il proprietario, quest'ultimo sottoscriverà la presente domanda impegnandosi personalmente per i punti 2 e 5 della richiesta

Data Firma

19.6. Criteri di selezione

Per arrivare a fare una selezione fra le proposte pervenute si stabiliscono delle schede tecniche per il reperimento dei dati necessari alla bisogna.

SCHEDA TECNICA n°1

A	Allegata alla domanda presentata da :					
B	In data :					
C	Proposta di risparmio energetico a mezzo di :	COLLETTORI SOLARI PER RISCALDAMENTO ACQUA SANITARIA DOMESTICA				
D	Situazione esistente					
E	Località					
F	Tipo di edificio	Pubblico	Plurifamiliare	monofamiliare		
G	Insolazione media giornaliera della località	Kcal/(mq*g)				
H	Numero persone servite					
I	Superficie pannelli	mq.				
J	Rapporto calore reso/calore incidente					
K	Coefficiente di dispersione termica	W/(mq°C)				
L	Previsione di un accumulo di capacità	litri				
M	Sostituisce un consumo di combustibile	Gasolio	G.P.L.	Metano	Legna	Carbone
N	Sostituisce un consumo di elettricità	si			no	
O	Costo di manutenzione impianto esistente	lire		euro		
P	Costo di manutenzione impianto integrato	lire		euro		
Q	Costo del solo pannello al mq.	lire		euro		
R	Investimento su cui si chiede il contributo	lire		euro		
Elaborazione a cura dell'Amministrazione Provinciale di Reggio Calabria						
S	Numero d'ordine					
T	Fondatezza dati tecnici					
U	Energia risparmiata all'anno	Tep/a				
V	Energia risparmiata all'anno/investimento	Tep/(Mlit.*a)				
W	Valore attuale netto dell'investimento					
Z	Rispetto dei vincoli di legge	si			no	
α	Superamento tetto contributo					

- Per numero di persone servite si intende nel caso di edifici privati il numero delle persone che stabilmente abitano.
- Il rapporto tra il calore reso e calore incidente deve essere desunto dalle garanzie indicate dal fornitore.

Controllo dei dati

I dati risultano infondati se:

- **Variabile J** = Rapporto calore reso/calore incidente = rendimento del collettore > del 90%, ovvero se $j > 0.9$
- **Variabile L** = Previsione di un accumulo di capacità è < di 20 litri per ogni persona servita, ovvero se $K * 1000 < H * 20$

Calcolo indici di valutazione tecnico economica

La domanda e l'offerta di calore si calcolano assumendo una richiesta di acqua calda di 70 l/g per persona a 50 °C con un acquedotto a 15 °C ed un rendimento convenzionale di caldaia $\eta = 0,70$ ed assumendo che K sul piano orizzontale nell'arco della vita utile di 10 anni non possa superare il 70%.

Dati necessari:

Lo scopo del progetto è quello di scegliere la superficie ottimale che minimizza i costi di gestione annua (l'andamento tra costi e superficie di pannello non è lineare).

Ct = costo di manutenzione impianto (ausiliario + solare) + costo del vettore energetico per l'impianto ausiliario.

F = frazione di carico di energia mensile coperta dall'impianto solare

Frs = media pesata delle sommatorie dei carichi mensili totali coperti dal collettore rispetto al

$$\text{carico annuale necessario} = \frac{\sum_{i=1}^{12} (f_i \cdot L_i)}{\sum_{i=1}^{12} L_i}$$

L = carico termico totale mensile = carico per il riscaldamento (ambiente + A.C.S.). Considerando non conveniente al momento il riscaldamento con aria calda degli ambienti L = carico per

$$\text{riscaldamento A.C.S.} = \frac{(C \cdot \Delta \cdot P \cdot \Delta t)}{0.86} \text{ Wh/mese, dove:}$$

- Δt = differenza fra la temperatura dell'acqua in entrata (acquedotto 15 °C) e quella in uscita (50 °C) = 35 °C

- P = H

- Δ = numero dei giorni del mese

- C = consumo di acqua calda a 50 °C per persona al giorno = 70 litri

$f_i = 1.029 Y - 0.065 X - 0.245 Y^2 + 0.0018 X^2 + 0.0215 Y^3$, dove :

- $Y = \frac{A \cdot S \cdot I \cdot B}{L} = \text{guadagno/fabbisogno}$

- $X = \frac{A \cdot S \cdot U(100 - T) \cdot h}{L} (M) = \text{perdite/fabbisogno}$

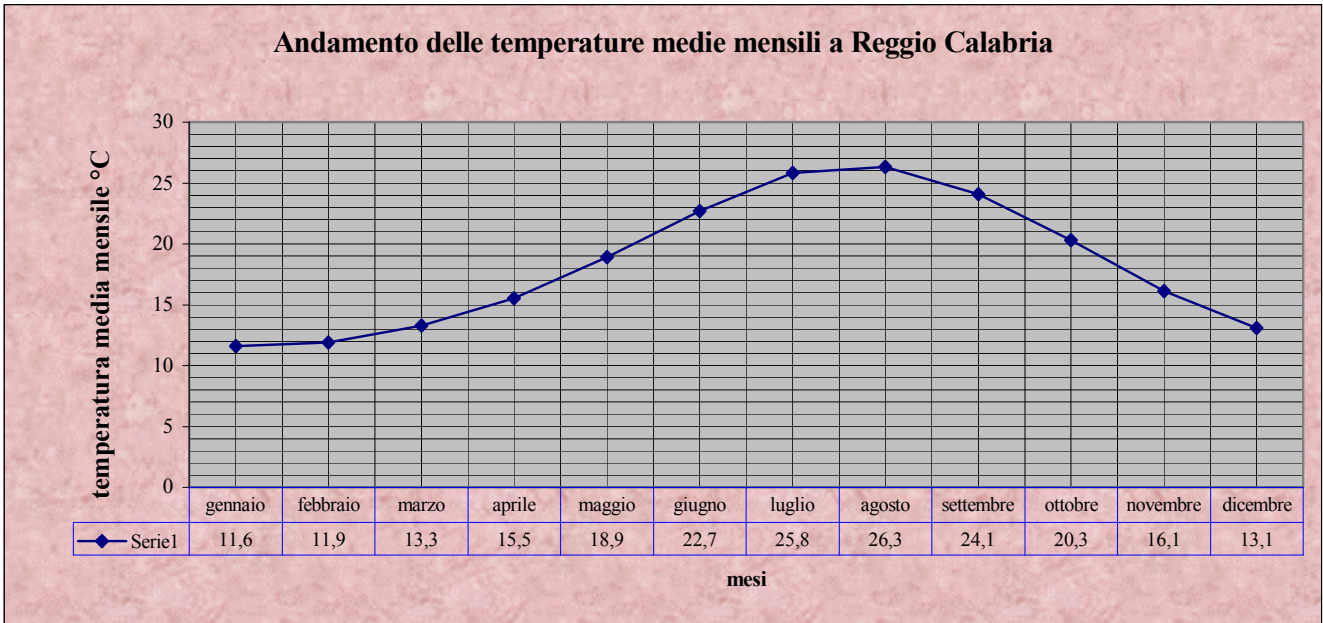
- U = K, A = J, B = (trasmissanza del vetro – assorbimento della piastra), in ogni caso si può rilevare dalla tabella seguente

		Collettore vetro singolo		Collettore vetro doppio	
		Sup. non selettiva	Sup. selettiva	Sup. non selettiva	Sup. selettiva
A	Con scambiatore	0.82	0.88	0.88	0.91
A	Senza scambiatore	0.90	0.92	0.92	0.94
A	Sistemi ad aria	0.83	0.86	0.86	0.88
U	W/(mq°C)	8	4	4	2
B		0.8	0.8	0.72	0.72

- T = temperatura esterna media mensile della località . Per Reggio Calabria si ha in gradi Celsius:

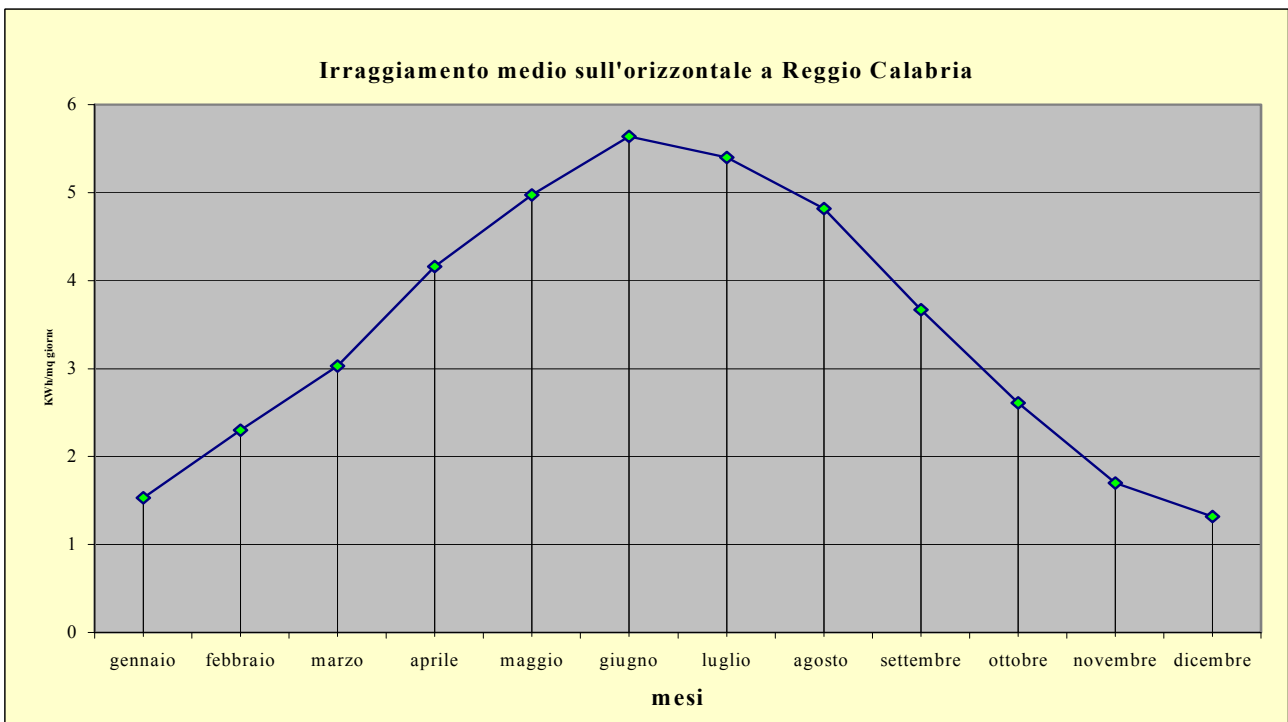
gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
11,6	11,9	13,3	15,5	18,9	22,7	25,8	26,3	24,1	20,3	16,1	13,1

Fonte “ il clima come elemento di progetto” Gruppo Energia



- I = radiazione solare media mensile che arriva sul collettore . Per Reggio Calabria si ha in KWh/mq giorni

gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
1,53	2,30	3,03	4,16	4,97	5,64	5,40	4,82	3,67	2,61	1,70	1,32



- Latitudine = 38 °
- M = termine correttivo della X = (volume del serbatoio in litri)/ (superficie dei pannelli in mq). Sarà tale che 37,5 < M <300.

- h = numero ore complessive del mese in esame = n° giorni del mese \times 24 h

Pertanto si ricava la seguente tabella riassuntiva di calcolo:

mese	T. località	h	Li	I	X	Y	fi
Gennaio	11,6	744		1,53			
Febbraio	11,9	672/696		2,30			
Marzo	13,3	744		3,03			
Aprile	15,5	720		4,16			
Maggio	18,9	744		4,97			
Giugno	22,7	720		5,64			
Luglio	25,8	744		5,40			
Agosto	26,3	744		4,82			
Settembre	24,1	720		3,67			
Ottobre	20,3	744		2,61			
Novembre	16,1	720		1,70			
Dicembre	13,1	744		1,32			
Totale L				Totale fi			

Si passa adesso alla valutazione economica .

Il risparmio annuo conseguito grazie all'installazione dei pannelli solari risulta uguale a :

Ctc (costo totale annuo dell'impianto convenzionale) – **Ctp** (costo dell'impianto progettato) .

- $Ctc = \frac{La \cdot Cg}{\eta \cdot Pc \cdot 1000} + cmc$ (lire /anno), dove $La = \sum_{i=1}^{12} Li$, Cg = costo gasolio o costo energia

elettrica o altro vettore energetico, η = rendimento medio della caldaia esistente, Pc = potere calorifico del vettore energetico,

➤ cmc costo di manutenzione dovuto all'impianto esistente = 0 (lettera O)

- $Ctp = a(cu \cdot S + ci) + cmp + \frac{(1-f) \cdot La \cdot cg}{\eta \cdot Pc \cdot 1000}$ (lire /anno), dove a = ammortamento di una lira

in m anni (vita dell'impianto) al tasso d'interesse i , cg = costo gasolio o di altri vettori in atto esistenti, η = rendimento medio della caldaia esistente, Pc = potere calorifico del vettore energetico

Potere Calorifico Vettori Energetici (Kcal/Kg).					
Gasolio	G.P.L.	Metano	Legna	Carbone	Elettricità
10.200	10.920	8.500	2.500	7.400	2.200
Kcal/Kg	Kcal/Kg	Kcal/mc	Kcal/Kg	Kcal/Kg	Kcal/KWh
Costo dei vettori energetici al 18-04-2001 in lire (IVA compresa)					
1499 per litro	1.330 per litro	1.050 per litro	20.000 per ql	120.000 per ql.	

- cmp costo di manutenzione dell'impianto complessivo = P
- cu costo unitario di un mq. di collettore = Q
- S superficie dei pannelli solari = I
- ci costi di altri componenti dell'impianto (centraline, serbatoi, tubi, ecc.) = R – Q*S

- **Ri** = Ricavo = $Ctc - Ctp$.

I criteri di scelta si basano su tre parametri in ordine prioritario **F** = tipo di edificio, **Frs** e **Ri** .

- Si stabiliscono per **F** i seguenti valori parametrali :

pubblico	Plurifamiliari	monofamiliari
1,2	1,1	1

- Si effettua una graduatoria di tutti gli impianti ammessi in base al parametro **F*Frs**
 ➤ Si esprimerà, infine una graduatoria definitiva, considerando prioritari quegli interventi che a parità di **F*Fs**, presentano un **Ri** più elevato.

SCHEDA TECNICA n°2

A	Allegata alla domanda presentata da :			
B	In data :			
C	Proposta di risparmio energetico a mezzo di :	SISTEMI FOTOVOLTAICI		
D	Situazione esistente			
E	Località			
F	Tipo di edificio	Pubblico	Plurifamiliare	monofamiliare
G	Numero persone servite			
H	Potenza utile resa dal sistema	W.		
I	Capacità di accumulo	KWh.		
J	Potenza assorbita dall'utenza	W.		
K	Ore/giorno di sole sul piano dei moduli	h/d		
L	Ore/giorno di funzionamento	h/d		
M	Giorni di funzionamento all'anno	d.		
N	Tipo di funzionamento	Giorno/notte	Solo giorno	Solo notte
O	Investimento su cui si chiede il contributo	Mlire	Meuro	
Elaborazione a cura dell'Amministrazione Provinciale di Reggio Calabria				
P	Numero d'ordine			
Q	Fondatezza dati tecnici			
R	Energia risparmiata all'anno	Tep/a		
S	Energia risparmiata all'anno/investimento	Tep/(Mlit.*a)		
T	Rispetto dei vincoli di legge	si	no	

- Per numero di persone servite si intende nel caso di edifici privati il numero delle persone che stabilmente abitano.
- La potenza utile resa dal sistema deve essere desunta dalle garanzie indicate dal fornitore.
- Se l'utenza è alimentabile da rete in caso di indisponibilità del sistema si pone $K=L$
- In caso di sistema fotovoltaico che alimenta la rete $H=J$

Controllo dei dati

I dati risultano infondati se:

- Variabile **I** = Capacità di accumulo in KWh. = 0 and Variabile **H** = Potenza utile resa dal sistema risulta $< J$ = Potenza assorbita dall'utenza
- Variabile **N** = Giorno/notte and $I*1000 < (L-K)*7$
- Variabile **N** = Solo notte and $I*1000 < L*7$
- Variabile $H*K < J*L$

Calcolo indici di valutazione tecnico economica

- **Ri** = R risparmio annuo di energia in Tep/a = $0,02 \cdot (L \cdot M \cdot J / 1000) \cdot Fe / 1000$, dove Fe = energia primaria equivalente energia elettrica = 9,6 MJ/KWh. Pertanto si ha $R = 9,6 \cdot 10^{-6} (L \cdot M \cdot J) / \text{Tep/anno}$.
- **Id** = S indice di valutazione intervento (Energia risparmiata all'anno/investimento) in Tep/(Mlit.*a) = $R \cdot Vu / O$. Si fissa Vu = vita utile del sistema = 15 anni . Affinchè la proposta sia ammissibile $I > 0,2 \text{ Tep/Mlire}$.

- Inoltre si tiene conto del parametro F =

pubblico	Plurifamiliari	monofamiliari
1,2	1,1	1,05

- Dell'isolamento della località Is = 1,05
- Della domanda elettrica locale di modesta entità Dm = 1,03

Pertanto si redige una graduatoria fra le domande ammissibili considerando **I*F, moltiplicato, se sussistessero le condizioni, per Is o per Dm o per Is*Dm.**

SCHEDA TECNICA n°3

A	Allegata alla domanda presentata da :		
B	In data :		
C	Proposta di risparmio energetico a mezzo di : POMPE DI CALORE PER RISCALDAMENTO AMBIENTI		
D	Situazione esistente		
E	Località		
F	Tipo di edificio	Pubblico	Plurifamiliare monofamiliare
G	Volume riscaldato	mc.	
H	Superficie disperdente	mq.	
I	Superficie calpestio	mq.	
J	Numero unità immobiliari	n°	
K	Potenza termica resa dal sistema	KW.	
L	Potenza caldaia riscaldamento ambienti	KW.	
M	Potenza elettrica assorbita dall'utenza	KW.	
N	Potenza caldaia riscaldamento AC.S.	KW.	
O	Temperatura interna progetto max amm.	°C	
P	Fabbisogno energetico convenz. annuo	MJ.	
Q	Consumo annuo (media ultimi 3 anni)	MJ.	
R	Data di installazione caldaia esistente	Prima 6/2/78	Dopo 6/2/78
S	Investimento su cui si chiede il contributo	Mlire	Meuro
Elaborazione a cura dell'Amministrazione Provinciale di Reggio Calabria			
T	Numero d'ordine		
U	Fondatezza dati tecnici		
V	Consumo annuo dell'impianto proposto	Tep/a	
W	Energia risparmiata all'anno	Tep/a	
Z	Energia risparmiata all'anno/investimento	Tep/(Mlit.*a)	
α	Rispetto dei vincoli di legge	si	no

- Per numero di persone servite si intende nel caso di edifici privati il numero delle persone che stabilmente abitano.

- La potenza utile resa dal sistema deve essere desunta dalle garanzie indicate dal fornitore.

Controllo dei dati

I dati risultano infondati se:

- **Variabile K = Potenza termica resa dal sistema in KW. > 5* M Potenza elettrica assorbita dall'utenza**

I vincoli di legge non sono rispettati se :

- **Variabile K = Potenza termica resa dal sistema in KW. < 2,65* M Potenza elettrica assorbita dall'utenza**
- **f calore fornito dalla pompa /F Fabbisogno energetico convenz. Annuo < 0,30**

Calcolo indici di valutazione tecnico economica

- Posto $F_o = \min(P, Q)$ $F_o = x$ se $x > 0$
 $F_o = \max(P, Q)$ se $x = 0$
- $P_r = K$ se $L = 0$
 $P_r = L$ se $L > 0$
- n_1 = rendimento combustibili per riscaldamento edifici . viene desunto dalla seguente tabella :

Potenza KW.	n1 = rendimento nella situazione attuale o di riferimento	
	Prima del 6/2/78	Dopo il 6/2/78
≤ 116	0,70	0,85
> 116 e ≤ 174	0,71	0,86
> 174 e ≤ 349	0,72	0,87
> 349 e ≤ 1163	0,73	0,88
> 1163	0,74	0,89

- $G_g = °C \cdot d$ = gradi giorno = $G_g(p, O)$

Il calore annuo utilizzato $Q = \min(F_1, f)$ in MJ

Dove f = calore fornito dalla pompa in MJ = $K \cdot N_H \cdot X_K / n_1 \cdot 3,6$ e $F_1 = F_o \cdot 0,28 / N_H$;

- N_H = numero di ore complessive di funzionamento = $p \cdot n_h$ = numero dei giorni del periodo di riscaldamento * numero ore al giorno di funzionamento
- $X_K = 0,9$ se $K \leq 0,4 \cdot q$
- $X_K = 0,8$ se $K \leq 0,7 \cdot q$
- $X_K = 0,7$ se $K \leq 1,1 \cdot q$
- $X_K = 0,5$ se $K > 1,1 \cdot q$

Dove $q = F_o \cdot (\Delta T / G_g) \cdot 24 / 3600$ in KW e $\Delta T = O - T_e$ (temperatura di progetto esterna) in °C

Pertanto si ha :

- $C = V =$ **Consumo annuo dell'impianto proposto** = $Q \cdot \frac{M \cdot F_e}{K \cdot 3600} \cdot 0,02$ in Tep/a, in cui F_e = energia primaria equivalente energia elettrica = 9,6 MJ/KWh
- $Re = W =$ **Energia risparmiata all'anno** = $\frac{(Q - C)}{1000} \cdot 0,02$ in Tep/a
- $Id = Z =$ **Energia risparmiata all'anno/investimento** = $\frac{W \cdot V_u}{S}$ in Tep/(Mlit*a), dove V_u = vita utile del sistema che si fissa in 8 anni.

La proposta è ammissibile se $Id > 2$ tep/(Mlit*a)

I vincoli di legge non sono rispettati se $K \cdot 1000 < 0,3 \cdot L$

Condizioni che rendono più conveniente l'installazione :

- Edificio con una richiesta media di calore di 100-200 KW. (peso ponderale $ps_1 = 1,1$)
- Richiesta di refrigerazione estiva (peso ponderale $ps_2 = 1,2$)
- Inverno lungo (peso ponderale $ps_3 = 1,2$)

Pertanto si effettuerà una graduatoria tenendo conto del parametro $F =$

pubblico	Plurifamiliari	monofamiliari
1,2	1,1	1,05

ponendo l'indice $I = Id * F$ e procedendo ad una successiva indicizzazione di priorità, fra quei progetti che presentano uguale valore di I , in base alle ultime condizioni elencate che determinano una migliore convenienza dell'installazione. In definitiva si ha $I = Id * F * ps_1 * ps_2 * ps_3$.

SCHEDA TECNICA n°4

A	Allegata alla domanda presentata da :		
B	In data :		
C	Proposta di risparmio energetico a mezzo di :	PRODUZIONE DI ENERGIA DALLO SFRUTTAMENTO DELLE BIOMASSE	
D	Tipo di biomassa		
E	Località		
F	Tipo di destinazione prevalente dell'impianto	Pubblico	Privato
G	Assorbimento annuo di energia	KWh	
H	Potenza elettrica resa dal sistema	KW.	
I	Quantità annua di biomassa adoperata.	Tonnellate /anno	
J	Descrizione del tipo d'impianto		
K	Investimento su cui si chiede il contributo	Mlire	Meuro
Elaborazione a cura dell'Amministrazione Provinciale di Reggio Calabria			
L	Numero d'ordine		
M	Fondatezza dati tecnici		
N	Consumo annuo dell'impianto proposto	Tep/a	
O	Energia prodotta all'anno	Tep/a	
P	Incremento di energia all'anno/investimento	Tep/(Mlit.*a)	
Q	Rispetto dei vincoli di legge	si	no

Si andrà a valutare ogni singolo progetto tenendo conto in ordine prioritario del tipo delle biomasse (voce **D** della scheda):

- | | |
|--|-------------|
| 1. Da rifiuti solidi urbani | punteggio 1 |
| 2. Da culture energetiche | 0,95 |
| 3. Da residui vegetali (sansa, potature, granglia, ecc.) | 0,90 |
| 4. Dalla formazione di cippato o pellets | 0,85 |
| 5. Da altre fonti | 0,80 |

Si procederà a classificare in base all'indice $I = Id * D$, dove :

$Id = P$ e $D =$ al punteggio sopra riprodotto

SCHEDA TECNICA n°5 (scheda aperta)

Ogni altra proposta di progetto per il risparmio di energia o per produzione di energia da fonti rinnovabili, sarà valutato tenendo conto :

- Dell'inserimento del progetto nel complesso territoriale
- Dell'indice I_d = risparmio e/o incremento di energia all'anno/investimento
- Dello smaltimento di sostanze da rifiuto
- Delle emissioni ridotte di sostanze dannose nell'atmosfera (secondo le direttive regionali, nazionali ed internazionali)

19.7. Regolamento edilizio Tipo

Dall'esperienza che sta maturando in diverse città, in particolare in applicazione della Legge 10/91 art.5, comma 5 (Firenze, Siena) e più in generale cogliendo l'occasione di revisione degli strumenti di Piano o Varianti nelle aree in trasformazione urbana o aree dismesse (Sesto S.Giovanni, Cologno Monzese, Cinisello Balsamo) si sta optando per una maggiore integrazione del fattore "energia" attraverso la stesura di specifici Allegati relativi al Piano Energetico Ambientale Comunale.

Si può considerare il Piano Energetico Ambientale Comunale un "contenuto totalmente libero" che i Comuni possono inserire nel Regolamento edilizio, correlando la normativa al proprio contesto territoriale, ambientale, urbanistico, edilizio e storico.

In questo contesto viene fornito un modello - Tipo: " *Misure di contenimento energetico, miglioramento dell'efficienza energetica, sviluppo delle fonti rinnovabili* ".

Tale allegato recepisce sotto forma di "misure", le risultanze del Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC) relative al contenimento energetico, miglioramento dell'efficienza energetica, sviluppo delle fonti rinnovabili nell'ambiente costruito.

Ovviamente, per le diverse misure, possono esistere diversi livelli di fattibilità (per maturità tecnologica, per costi economici, per desiderabilità sociale), di obbligatorietà (per normativa energetica ed ambientale), di opportunità (riduzione della bolletta energetica, riduzione delle emissioni). Per cui si potranno anche distinguere:

- a) **misure prescritte (OBL)**: misure che per normativa, condizioni climatiche locali, tecnologia disponibile sul mercato si rendono obbligatorie;
- b) **misure raccomandate (RAC)**: intese come linee guida d'intervento a cui progettisti e costruttori possono riferirsi;
- c) **misure incentivate (INC)**: misure raccomandate e sostenute con forme d'incentivazione (scomputo oneri o altre forma), definite dalla Commissione Edilizia o da una Commissione Energia appositamente costituita.

In generale le misure previste sono riferite prevalentemente al recupero di aree dismesse, a progetti di espansione, nuova costruzione, riqualificazione urbana di grande dimensione (oltre 10.000 mq).

N.B.

"I PRG dei Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti devono prevedere uno specifico **piano relativo alle fonti rinnovabili di energia**".

REGOLAMENTO EDILIZIO TIPO

Comune di

Misure di contenimento energetico, miglioramento dell'efficienza energetica, sviluppo delle fonti rinnovabili.

Strumenti di attuazione - Regolamento edilizio - Piano Energia

1 – Quadro normativo e obbligo di ricorso alle fonti energetiche rinnovabili

1. Per quanto attiene il contenimento energetico, il miglioramento dell'efficienza energetica, lo sviluppo delle fonti rinnovabili nelle sue varie forme, nella progettazione degli edifici e dei relativi impianti, si rinvia alla Legge 9 gennaio 1991 n° 10, alle risultanze e aggiornamenti periodici del Piano Energetico Ambientale Comunale, come previsto dall'art. 5, comma 5 della medesima legge, ad eventuali modificazioni ed integrazioni derivanti dall'emanazione dei decreti attuativi previsti dall'articolo 4, dal comma 1.2 dell'articolo 30 e comma 1 dell'articolo 32 e al Titolo III del D.P.R. 28 giugno 1977 n° 1052, al D.P.R. 26 agosto 1993 n° 412 e loro successive modificazioni ed integrazioni, aggiornamenti della normativa energetica ed ambientale, in particolare degli obiettivi fissati per la riduzione delle emissioni climalteranti a livello UE, nazionale, regionale, provinciale.

2. Come previsto dall'art. 26 della Legge 9 gennaio 1991 n. 10, negli edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico è fatto obbligo di soddisfare il fabbisogno energetico degli stessi, per il riscaldamento, il condizionamento, l'illuminazione e la produzione di acqua calda sanitaria, favorendo il ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate, salvo impedimenti di natura tecnica ed economica, sul ciclo di vita degli impianti, da dimostrare da parte del progettista nella relazione tecnica.

3. In particolare, se non si verificano tali impedimenti, negli edifici di nuova costruzione l'impiego di fonti rinnovabili o di misure di contenimento e maggior efficienza dell'energia è indicato nella misura di almeno il 20% del fabbisogno netto di energia termica ed elettrica negli usi finali rispetto alle tecnologie ed impianti tradizionali.

3. Per gli edifici o complessi di proprietà privata, con volumetria complessiva lorda superiore ai 10.000 mc., in cui si prevedano interventi di ristrutturazione, manutenzione straordinaria, rifacimento di almeno il 40% del tetto o delle facciate o negli edifici di nuova costruzione qualunque sia la destinazione d'uso, valgono i comma 2 e 3 del presente capitolo

2. Indicatori, misure e ambiti della progettazione “energeticamente ed ambientalmente sostenibili”

1. Tra gli “indicatori” principali vengono individuati:

a) la diminuzione delle potenze installate assolute e specifiche (kW/mq),

b) la diminuzione dei consumi energetici assoluti e specifici (kWh/mq/anno)

c) la riduzione delle emissioni in atmosfera (kton CO₂eq/anno)

a parità o migliorando il servizio reso, confrontando le modalità costruttive tradizionali (e verificate dall'attuale) con gli elementi innovativi introdotti (migliorativi della normativa stessa).

2. Tra le “misure” si possono distinguere:

a) **misure prescritte (OBL)**, misure che per normativa, condizioni climatiche locali, tecnologia disponibile sul mercato si rendono obbligatorie;

b) **misure raccomandate (RAC)** intese come linee guida d'intervento a cui i progettisti e costruttori possono riferirsi;

c) **misure incentivate (INC)**, misure raccomandate e sostenute con forme d'incentivazione (scomputo oneri o altre forma), definite dalla Commissione Edilizia o da una Commissione Energia appositamente costituita.

3. Tra gli “ambiti” di applicazione delle misure previste vi sono prioritariamente:

- a) gli edifici (sia pubblici che privati) di medie-grandi dimensioni (volumetrie superiori a 10.000 mq), ricadenti in quelle aree in cui stanno avvenendo processi di trasformazione e/o riqualificazione;
- c) progetti di recupero, restauro, ristrutturazione di singoli edifici di proprietà pubblica, in particolare quelli di proprietà comunale.

3. Interventi sul lay-out urbano

3.1. Valorizzazione del rapporto sito - edificio

Al fine di promuovere la progettazione in grado di recuperare in forma “passiva” la maggior parte dell'energia necessaria a garantire le migliori prestazioni per i diversi usi finali (riscaldamento, raffrescamento, illuminazione ecc.) si dovrà privilegiare prioritariamente l'attenta integrazione tra sito ed involucro ed in una seconda fase compiere le scelte di carattere tecnologico - impiantistica.

3.2. Descrizione del sito

A tale scopo nei nuovi insediamenti, prima della fase di definizione della disposizione degli edifici e delle interconnessioni interne, va redatta una relazione descrittiva del sito contenente:

- caratteristiche fisiche del sito, come pendenze, vie di scorrimento dell'acqua, percorso del sole nelle diverse stagioni, etc.
- contesto del sito: edifici e strutture adiacenti, relazione dell'area con strade esistenti, altre caratteristiche rilevanti (viste sul panorama circostante, orientamento dell'appezzamento...)
- le ombre prodotte dalle strutture esistenti sul sito o adiacenti
- gli alberi sul sito o adiacenti, identificandone la posizione, la specie, le dimensioni e le condizioni
- direzione, intensità, stagionalità dei venti prevalenti.

3.3. Integrazione del lay-out di progetto con il sito

Sulla base dell'analisi precedente, il lay-out delle strade, dei lotti da edificare e dei singoli edifici dovrà tendere a:

- garantire un accesso ottimale alla radiazione solare per tutti gli edifici, in modo che la massima quantità di luce naturale risulti disponibile anche nella peggiore giornata invernale (21 dicembre);
- consentire che le facciate ovest degli edifici possano essere parzialmente schermate da altri edifici o strutture adiacenti per limitare l'eccessivo apporto di radiazione termica estiva, se ciò lascia disponibile sufficiente luce naturale;
- garantire accesso al sole per tutto il giorno per tutti gli impianti solari realizzati o progettati o probabili (tetti di piscine, impianti sportivi, strutture sanitarie o altre con elevati consumi di acqua calda sanitaria);
- trarre vantaggio dei venti prevalenti per strategie di ventilazione/raffrescamento naturale degli edifici e delle aree di soggiorno esterne (piazze, giardini...);
- predisporre adeguate schermature di edifici ed aree di soggiorno esterne dai venti prevalenti invernali.

4. Interventi sull'albedo e uso del verde per diminuire l'effetto “isola di calore”

4.1. Isola di calore

L'effetto noto come "isola di calore" deve essere mitigato, per mezzo di un'adeguata progettazione delle aree circostanti gli edifici e solo, in fase successiva, intervenendo impiantisticamente nel condizionamento climatico dell'involucro.

4.2. Il controllo dell'albedo

Il controllo delle albedo della pavimentazione degli spazi pubblici (strade, marciapiedi, parcheggi, etc...) deve permettere la riduzione delle temperature superficiali con effetti sul comfort esterno e sulla riduzione dei carichi solari nel condizionamento degli spazi chiusi. La semplice scelta di materiali ad elevato albedo per la realizzazione delle superfici urbane dovrà essere effettuata nella direzione della riduzione delle temperature delle superfici (e quindi la quantità di energia che esse

re-irraggiano) e sui carichi di raffrescamento, garantendo nel contempo effetti sul comfort e benessere delle persone (evitare gli sbalzi termici freddo interno-caldo esterno).

4.3. Verde nell'area circostante l'edificio

Il ricorso al verde dovrà avere non soltanto un valore decorativo, ma dovrà essere progettato e quantificato in modo da produrre effetti sul microclima dell'area mitigando i picchi di temperatura estivi ($>1^{\circ}\text{C}$) grazie all'evapotraspirazione ed inoltre consentire l'ombreggiamento per controllare l'irraggiamento solare diretto sugli edifici e sulle superfici circostanti durante le diverse ore del giorno.

Per quanto riguarda gli edifici, è opportuno disporre la vegetazione o altri schermi in modo tale da massimizzare l'ombreggiamento estivo delle seguenti superfici, in ordine di priorità:

- le superfici vetrate e/o trasparenti esposte a sud e sud ovest
- le sezioni esterne di dissipazione del calore degli impianti di climatizzazione, i tetti e le coperture
- le pareti esterne esposte a ovest
- le pareti esterne esposte a est e a sud
- le superfici orizzontali adiacenti alle sezioni esterne di dissipazione del calore degli impianti di climatizzazione
- le superfici capaci di assorbire radiazione solare entro 6 metri dall'edificio
- il terreno entro 1,5 m dall'edificio.

Le ore in cui, nella stagione estiva, l'effetto di schermatura consente maggiori risparmi, sono:

- per superfici esposte ad ovest: dalle 14.30 alle 19.30
- per superfici esposte a est: dalle 7.30 alle 12.00
- per superfici esposte a sud dalle 9.30 alle 17.30

Per ottenere un efficace ombreggiamento degli edifici occorre che gli alberi utilizzati vengano piantati a distanze tali che la chioma venga a situarsi a:

- non più di 1,5 metri di distanza dalla facciata da ombreggiare quando esposta ad est o ovest
- non più di 1 metro di distanza dalla facciata da ombreggiare quando esposta a sud.

È consigliabile che anche le parti più basse delle pareti perimetrali degli edifici esposte a est, ovest e sud, vengano ombreggiate per mezzo di cespugli.

4.4. Verde sull'edificio

Anche l'uso di rampicanti sulle facciate consente buone riduzioni dell'assorbimento della radiazione solare in estate e una riduzione delle dispersioni per convezione in inverno.

Tale fenomeno si esplica in termini generali in un aumento delle temperature medie dell'aria e della temperatura media radiante delle superfici.

Questa alterazione delle caratteristiche climatiche assume caratteri particolarmente notevoli nella stagione estiva, con differenze di temperatura fra città e campagna dell'ordine di qualche grado centigrado.

Ciò comporta inevitabilmente un aumento della domanda di energia per il condizionamento estivo degli ambienti interni, oltre che condizioni di marcato discomfort negli spazi esterni.

Un altro effetto dell'isola di calore urbana è l'accentuazione delle condizioni favorevoli alla formazione di smog fotochimico ed in particolare alla formazione di ozono. In considerazione di questo duplice effetto sui consumi e sulla qualità dell'aria il governo federale degli Stati Uniti ed alcune delle maggiori città statunitensi stanno attuando una serie di azioni per la riduzione dell'effetto isola di calore.

Fra le molteplici cause che generano un'isola di calore vi è la concentrazione di usi energetici (trasporti, produzione di calore), l'uso di materiali di finitura delle superfici con caratteristiche termofisiche sfavorevoli, la scarsa presenza di vegetazione e di specchi d'acqua.

Le superfici chiare hanno un'albedo più alta delle superfici scure.

4.5. Verde nelle aree a parcheggio

Per quanto riguarda l'ombreggiamento delle zone adibite a parcheggio o di altre zone stradali utilizzate per lo stazionamento dei veicoli risultati significativi vengono ottenuti attenendosi alle seguenti prescrizioni:

- il numero di alberi piantumati garantisca che la superficie coperta dalla loro chioma sia almeno il 50% dell'area lorda e il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1m e di opacità superiore al 75%;
- almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita di copertura verde.

4.6. Piano del Verde

Ogni intervento di piantumazione dovrà prevedere l'uso di essenze che dimostrino un buon adattamento all'ambiente urbano (v. anche Piano del Verde), siano preferibilmente caratteristiche del luogo, abbiano solo in estate una chioma folta (in modo da consentire apporti solari invernali). Sarà predisposto un adeguato piano d'irrigazione e manutenzione di tutte le aree a verde previste.

5. Interventi sugli involucri

5.1. Limitare la trasmissione del calore

Attraverso i componenti dell'involucro edilizio, limitando gli apporti solari estivi indesiderati e le dispersioni termiche invernali. A tal fine occorre:

- scegliere materiali di tamponatura perimetrale e serramenti esterni che garantiscano dispersioni contenute sia dal punto di vista conduttivo che da quello della tenuta all'aria
- realizzare tetti ventilati ed utilizzare barriere anti-radianti
- evitare e limitare ponti termici strutturali e di forma.

La massa termica dell'edificio costituisce un elemento non trascurabile nella determinazione dei fabbisogni energetici. Anche in questo caso la possibilità di sfruttare l'inerzia delle pareti e degli elementi strutturali per ottenere risparmi energetici può essere valutata con modelli di simulazione anche al fine di ottimizzare la disposizione dei materiali isolanti.

5.2. Controllare la radiazione solare

Allo scopo di utilizzare i guadagni di calore in inverno e di ridurre i carichi estivi è opportuno:

- privilegiare l'esposizione a sud delle superfici vetrate (poiché possono essere facilmente schermate) e mantenere limitata l'ampiezza delle superfici vetrate esposte ad ovest che possono aumentare drammaticamente i carichi di condizionamento estivo durante le ore calde del pomeriggio;
- evitare l'ingresso di radiazione solare diretta in estate mediante l'uso di oggetti o altri elementi fissi esterni che non impediscano invece l'ingresso in inverno.

5.3. Aggetti orizzontali e “schermature naturali”

Per riparare le finestrate sono fortemente raccomandati sulle facciate con orientamento sud, sud-est e sud-ovest, dove le superfici vetrate devono essere mantenute completamente in ombra durante le ore centrali della giornata.

L'effetto sul carico termico e sul comfort (riduzione della temperatura esterna ed interna delle superfici vetrate) non dovrà penalizzare il contributo delle vetrate alla componente naturale dell'illuminazione. Le schermature possono essere strutture semplici e relativamente leggere sia dal punto di vista strutturale che architettonico, contribuendo ad arricchire visualmente la facciata. La riduzione della temperatura della superficie interna delle vetrate consente un utilizzo completo dello spazio interno.

In alternativa, o aggiunta, la schermatura delle parti vetrate ed opache delle facciate può essere realizzata tramite vegetazione decidua, come descritto nel paragrafo precedente.

5.4. Uso di vetri doppi

E' fortemente raccomandato per tutte le esposizioni in quanto di grande efficacia sia dal punto di vista energetico che economico. Per le facciate rivolte ad ovest è raccomandato l'uso di vetri doppi selettivi con cavità contenente gas a bassa conduttività, e con un valore di $K_e > 15$; lo stesso valore di K_e è raccomandato anche per le altre esposizioni. Sulla facciata nord sono raccomandati vetri doppi, con gas a bassa conduttività e almeno una superficie basso-emissiva. La proprietà di selettività dovrà consentire di bloccare la maggior parte della radiazione infrarossa in ingresso in estate ed in uscita in inverno senza ridurre significativamente l'apporto di luce naturale.

Al fine di proteggere le zone interne dalla radiazione solare estiva senza togliere luminosità e garantire un'adeguata ventilazione è raccomandato l'uso di oscuranti esterni ad elementi orizzontali regolabili (quali ad es.: persiane scorrevoli, veneziane ecc.).

5.5. Materiali di finitura superficiale

Utilizzare materiali di finitura superficiale, selezionati in base al loro Solar Reflectance Index, per aumentare l'albedo del tetto e delle facciate.

L'adempimento delle norme previste in attuazione della legge 10/91 orienta il progettista verso l'adozione di misure atte a limitare le dispersioni di energia attraverso l'involucro. Tuttavia ciò non garantisce affatto una minimizzazione dei consumi durante l'intero anno poiché alcune delle misure necessarie a limitare il fabbisogno energetico per riscaldamento possono non risultare efficaci nei confronti dei fabbisogni per raffrescamento e viceversa. Una analisi di questo tipo è attuabile solo mediante l'uso di strumenti di calcolo complessi (come DOE-2, TRNSYS, ESP, BLAST,...) che forniscano, sulla base di una simulazione annuale, un bilancio energetico completo, cioè i valori di consumo di energia e domanda di potenza per le diverse ore del giorno lungo tutto l'arco dell'anno.

Inoltre i tradizionali metodi di progettazione impiantistica fanno uso di metodi semplificati (regime stazionario o regime transitorio parametrizzato). L'uso dei software citati, tutti operanti su regimi transitori, permette invece di ottimizzare la progettazione dell'involucro in funzione delle prestazioni invernali ed estive e di definire con maggiore precisione le dimensioni degli impianti evitando inutili ed inefficienti sovradimensionamenti.

Il parametro K_e , efficienza luminosa di una vetratura è definito dal rapporto tra trasmissione nel visibile e shading coefficient.

5.6. Schermatura del tetto

Disporre, quando non escluso da vincoli artistici ed ambientali, collettori solari per intercettare e recuperare la radiazione solare.

5.7. Ventilazione naturale (RAC)

Negli edifici di nuova costruzione vanno previste soluzioni che consentano la ventilazione naturale. In tal senso, per ogni alloggio è auspicabile la presenza di almeno due fronti dotati di aperture e, in ragione di comprovati impedimenti, possono essere contemplate aperture su vani comuni condominiali (cavedi, scale ecc.) o camini di ventilazione, di adeguata sezione. La ventilazione del tetto va abilitata in estate e disabilitata nella stagione di riscaldamento.

5.8. Aumento del volume

E' consentito l'aumento del volume prodotto dagli aumenti di spessore di murature esterne realizzati per esigenze di isolamento o inerzia termica o per la realizzazione di pareti ventilate fino a 15 cm per gli edifici esistenti e per tutto lo spessore eccedente quello convenzionale minimo di cm 30 per quelli di nuova costruzione. Tale aumento non verrà computato ai fini del volume edificabile, salvo diverso parere motivato della CE (INC).

5.9. Serre solari (RAC)

Sia nelle nuove costruzioni che nell'esistente è possibile prevedere la chiusura con vetrata trasparente per le logge e le terrazze, purché tale chiusura non determini nuovi locali riscaldati o abitabili (cioè tale incremento di volume deve essere equivalente ad un volume tecnico) e sia realizzata con specifico riferimento al risparmio energetico, certificato da una relazione tecnica. Tale relazione deve valutare il guadagno energetico, tenuto conto dell'irraggiamento solare I , calcolato secondo la normativa UNI, su tutta la stagione di riscaldamento. Come guadagno si intende la differenza tra l'energia dispersa in assenza della serra Q_0 e quella dispersa in presenza della serra, Q . Deve essere verificato:

$$Q_0 - Q > 25\% Q_0$$

La struttura di chiusura deve essere completamente trasparente, fatto salvo l'ingombro della struttura di supporto. Inoltre essa deve essere apribile ed ombreggiabile (cioè dotata di opportune schermature mobili o rimuovibili) per evitare il surriscaldamento estivo. Il volume della serra, considerata ai fini energetici ed eventualmente assoggettata ai meccanismi d'incentivo, non potrà eccedere il 10% del volume complessivo dell'edificio.

5.10. Incentivi per involucri “passive energy”

Qualora l'edificio sia progettato al fine di sfruttare tecniche e tecnologie di riscaldamento e raffrescamento naturale o “passivo”, e venga dimostrato che:

- a) nel periodo invernale il consumo di energia primaria è inferiore a quella prevista dal “fabbisogno energetico normalizzato per la climatizzazione invernale”, calcolato come indicato nel comma 7 dell'art.8 del D.P.R. n° 412 del 26 agosto 1993 di una percentuale superiore almeno del 10%;
 - b) nel periodo estivo il valore massimo della temperatura operante nell'ambiente più sfavorito, calcolata in assenza di impianto di climatizzazione, sia inferiore del 10% a quella massima esterna.
- Si potranno individuare forme d'incentivo e riduzione degli oneri di urbanizzazione.

Così come previsto dall'art. 56 della Legge 5 agosto 1978 n° 457, il contributo di concessione potrà essere ridotto, in relazione al parere espresso dalla C.E.:

- a) di una percentuale proporzionale ai rendimenti specifici e globali rispetto a quella prevista dal “fabbisogno normalizzato per la climatizzazione invernale”, calcolato come indicato nel comma 7 dell'art. 8 del D.P.R. n° 412 del 26 agosto 1993 (tale riduzione potrà non essere concessa nel caso in cui la temperatura operante interna estiva sia maggiore del valore calcolato);
- b) di una percentuale proporzionale alla temperatura operante interna estiva

6. Predisposizione degli impianti per il miglior sfruttamento delle fonti rinnovabili e assimilate

6.1. Classificazione del D.P.R. 412/93

Per quanto riguarda il ricorso in generale all'adozione delle migliori tecnologie per lo sfruttamento dei fonti energetiche rinnovabili per le diverse tipologie edilizie si rinvia in via preliminare alla classificazione contenuta nel D.P.R. 412/93.

6.2. Collegamento al pannello solare

Negli edifici adibiti a residenza [E1 (1.1.), E.1 (1.2), E1 (2.1), E.1. (2.2.)] con tetto piano o sulle falde esposte a sud, sud-ovest si suggerisce di prevedere una tubazione, ben isolata, o vano tecnico di collegamento fra il collettore di distribuzione dell'acqua calda di ciascun appartamento e il tetto dell'edificio, per l'eventuale installazione di collettori solari per la produzione di acqua calda.

6.3. Aree teleriscaldabili

Nelle aree individuate dal Piano Energetico Ambientale Comunale o dove è in progetto o in fase di costruzione un impianto di cogenerazione, gli edifici di nuova costruzione adibiti a residenza [E1 (1.1.), E.1 (1.2), E1 (2.1), E.1. (2.2.)] dovranno prevedere tutti gli impianti necessari per il collegamento alla rete di teleriscaldamento: scambiatori di calore, distribuzione e contabilizzazione individuale del calore.

7. Interventi sugli impianti per il riscaldamento/raffrescamento ambientale

7.1. La progettazione degli impianti di riscaldamento invernale e raffrescamento estivo

Va effettuata dopo aver ridotto i carichi esterni (punto 2) secondo le indicazioni contenute nei punti 3-4 e solo dopo aver accuratamente progettato l'involucro secondo le linee guida contenute nel punto 5 e predisposto tutti gli accorgimenti per il miglior sfruttamento delle fonti rinnovabili (punto 6).

7.2. Riscaldamento invernale

Va privilegiato il ricorso ad impianti centralizzati con contabilizzazione individuale del calore, in particolare dove si sta progettando una rete di teleriscaldamento o un impianto di cogenerazione di quartiere; il ricorso alle caldaie singole per appartamento è del tutto controindicato (v. punto 6.3). Negli edifici di nuova costruzione devono essere installati sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del consumo energetico di ogni unità abitativa.

7.3. Raffrescamento estivo

In particolare nel settore terziario (centri commerciali, uffici, banche, ecc.) si raccomanda fortemente l'uso di sistemi che utilizzino come sorgente energetica il calore prodotto nella centrale

cogenerativa. L'uso di gruppi refrigeranti ad assorbimento alimentati ad acqua calda permette, infatti, di incrementare la convenienza energetica ed economica dell'intero sistema di produzione, distribuzione e uso dell'energia nell'area in esame.

7.4. Pannelli radianti integrati

L'uso di tali pannelli nei pavimenti o nelle solette dei locali da climatizzare assicurano condizioni di comfort elevate con costi di installazione competitivi. Sfruttando l'effetto radiativo di grandi superfici di scambio è possibile lavorare con temperature dell'acqua più basse in inverno e più alte in estate, con notevole aumento dell'efficienza dell'impianto di cogenerazione e raffrescamento.

7.5. Valvole termostatiche

In ogni stanza è fortemente raccomandato l'uso di una termocoppia separata dalla valvola, posta ad una distanza tale da non risentire di disturbi dovuti a effetti radiativi diretti. Tale misura ha lo scopo di garantire:

- un controllo della temperature in ogni locale e quindi un elevato livello di comfort;
- la riduzione degli sprechi connessi a condizioni disuniformi nell'edificio ed il pieno utilizzo degli apporti solari invernali gratuiti attraverso le vetrate.

7.6. Demand controlled ventilation

Il controllo della purezza dell'aria e dell'umidità relativa deve essere garantito da un sistema di ventilazione meccanica dimensionata per un valore di ricambi d'aria strettamente necessario secondo le indicazioni della normativa italiana e del Regolamento di Igiene.

Allo scopo di ridurre il consumo energetico del sistema di distribuzione dell'aria occorre utilizzare:

- condotti e diffusori che garantiscono attriti ridotti;
- ventilatori con motori elettrici ad alta efficienza e a controllo elettronico della velocità.

È fortemente raccomandato che i circuiti di mandata e di ripresa dell'aria siano fra loro interfacciati mediante un recuperatore di calore stagno per consentire un recupero energetico di almeno il 50%.

7.7. Inerzia termica dell'edificio

Occorre verificare la convenienza energetica dell'uso notturno dei sistemi di ventilazione meccanica se le caratteristiche dell'edificio sono tali da prefigurare la possibilità di sfruttarne la capacità termica per "conservare" il freddo notturno per il giorno successivo.

7.8. Inerzia termica del terreno

L'uso del terreno come serbatoio/sorgente di calore permette di pre-raffreddare o pre-riscaldare l'aria (o l'acqua) "gratuitamente". Ad esempio il preraffrescamento dell'aria in estate ed il preriscaldamento in inverno può essere ottenuto attraverso la realizzazione di un condotto sotterraneo attraverso cui far circolare l'aria di ricambio prima di immetterla in ambiente.

7.9. Produzione di acqua calda sanitaria

Nelle aree servite dal gas si possono prevedere pannelli solari ad integrazione, mentre il loro impiego è fortemente consigliato nelle aree non metanizzate.

Nelle aree dove è previsto, il teleriscaldamento deve avvenire utilizzando il fluido termovettore distribuito dalla rete anche integrato mediante l'utilizzo di pannelli solari.

L'uso di boiler elettrici dal punto di vista energetico è del tutto sconsigliato; vanno introdotti con motivate ragioni tecniche nella relazione per la richiesta di concessione

8. Interventi sull'illuminazione

8.1. Illuminazione naturale

È fortemente raccomandato l'utilizzo appropriato dell'illuminazione naturale ovunque fattibile e la sua integrazione con illuminazione artificiale ad alta efficienza. Le strategie da considerare per l'immissione di luce naturale sono:

- vetrate verticali
- lucernari
- guide di luce.

8.2. Colori interni chiari

Qualunque sia la strategia adottata nel caso specifico è fortemente raccomandato adottare colori chiari nelle finiture superficiali degli interni onde minimizzare l'assorbimento della radiazione luminosa.

8.3. Le vetrate verticali

Sono il mezzo più semplice per fornire illuminazione. Una superficie vetrata pari a circa il 20% del pavimento può fornire illuminazione adeguata fino ad una profondità di circa una volta e mezzo l'altezza della stanza. Profondità maggiori richiedono altri accorgimenti (per esempio light-shelves³¹ orizzontali ad alto coefficiente di riflessione possono guidare la luce a profondità maggiori).

Vetri dello stesso tipo sono consigliati sulla facciata nord e anche sulle facciate orientate prevalentemente a sud ed est, a meno che le vetrate non siano schermate con aggetti o vegetazione. È fortemente consigliato che le vetrate con esposizione S, S-E e S-W dispongano di protezioni orizzontali esterne come specificato precedentemente, progettate in modo da non bloccare l'accesso della radiazione solare (e dunque anche luminosa) diretta in inverno. Si consiglia di ridurre al minimo la superficie dei telai che intercetta la radiazione.

8.4. I lucernari

Sono un mezzo estremamente efficace per l'illuminazione naturale degli ultimi piani degli edifici, anche nelle parti centrali lontane dalle pareti perimetrali. Per evitare aggravii al carico di raffrescamento occorre però evitare lucernari orizzontali ed adottare tipologie a vetratura verticale o quasi verticale, in modo da impedire l'accesso alla radiazione diretta durante l'estate e dirigere verso l'interno la radiazione luminosa in inverno.

8.5. I condotti/guide di luce

Possono essere di diversi livelli di complessità. Nel presente contesto si consiglia l'adozione di tipologie semplici che possano guidare verso il basso e all'interno la luce che entra nei pozzi centrali degli edifici o la creazione di condotti di luce nelle zone interne degli edifici più massicci.

8.6. Sistemi d'illuminazione artificiale

Per la progettazione dei sistemi di illuminazione artificiale per interni negli edifici si raccomanda fortemente di avvalersi di quanto esposto nell'Appendice 1 dove vengono elencati, a seconda del tipo di locale, i valori standard di potenza installabile per l'illuminazione, con i relativi livelli medi di illuminamento raccomandati in relazione ai diversi compiti visivi. Tali standard (attorno ai 10 W/mq di potenza totale installata considerando lampada e alimentatore), garantiscono un corretto uso dell'energia evitando sprechi o sottodimensionamenti e sono raggiungibili con l'applicazione di tecnologie e componenti impiantistici ampiamente sperimentati nella pratica illuminotecnica.

8.7. Illuminazione fluorescente ad alta efficienza

È fortemente raccomandato l'uso di lampade con alimentazione elettronica (tubi T8 o meglio i nuovi T5, assolutamente sconsigliati i T12). Gli apparecchi illuminanti dovrebbero contenere/integrare riflettori a geometria ottimizzata per ridurre il numero di riflessioni e garantire alto coefficiente di riflessione (maggiore o uguale al 95%).

Le schermature antiabbagliamento devono adempiere la loro funzione senza indebite riduzioni di flusso luminoso. In particolare è fortemente sconsigliato l'uso dei vecchi tipi di schermatura realizzati con un contenitore di plastica traslucida, responsabili di elevatissime perdite di flusso.

8.8. Interruttori e sensori di presenza

- a) Interruttori locali. L'impianto di illuminazione deve essere sezionato in modo che ogni postazione di lavoro o area funzionale possa essere controllata da un interruttore (a muro, a cordicella, o con comando remoto ad infrarossi) per consentire di illuminare solo le superfici effettivamente utilizzate.
- b) Interruttori a tempo. Nelle aree di uso infrequente (bagni, scale, corridoi) è sempre economicamente conveniente l'uso di controlli temporizzati, ove non siano presenti sensori di presenza.

³¹ light-shelves = mensola leggere

- c) Controlli azionati da sensori di presenza. I sensori di ottima sensibilità e basso costo, attualmente sul mercato, permettono un uso generalizzato di questo tipo di controlli almeno nelle aree a presenza saltuaria. Se ne consiglia fortemente l'uso.
- d) Controlli azionati da sensori di illuminazione naturale. Nelle aree che dispongono di luce naturale ed in particolare in quelle servite da dispositivi di miglioramento dell'illuminazione naturale (vetri selettivi, lightshelves, condotti di luce) è consigliato l'uso di sensori di luce naturale che azionino gli attenuatori della luce artificiale (dimmer) in modo da garantire un illuminamento totale costante sulle superfici di lavoro e consistenti risparmi di energia..

9. Verifica obbligatoria del fabbisogno di raffrescamento

9.1. Temperatura operante

Durante il periodo estivo, compreso tra il 1 giugno ed il 30 settembre, il valore massimo della temperatura operante dell'ambiente più sfavorito, calcolata in assenza di impianti di climatizzazione, non deve superare il valore massimo della temperatura esterna.

9.2. Edifici terziari verifica obbligatoria del fabbisogno di raffrescamento

Per gli edifici del terziario ed in particolare per quelli classificati, secondo l'art. 5 nelle categorie **E.2, E.3, E.5**, edifici adibiti ad uffici o assimilabili, supermercati, ipermercati o assimilabili, cinema, teatri e sale riunione che prevedono l'installazione di impianti di raffrescamento si rende obbligatoria una verifica del fabbisogno di raffrescamento.

La verifica di conformità autocertificata deve essere realizzata in base a quanto riportato nei modelli emanati dall'Amministrazione Comunale (es: **Appendice 2- Verifica obbligatoria del fabbisogno di raffrescamento**).

10. Interventi per riduzione dei consumi d'acqua (RAC)

10.1. Riduzione del fabbisogno energetico

Il consumo d'acqua va ridotto anche per consentire la riprogettazione degli impianti di acqua calda sanitaria e il relativo ridimensionamento dei boiler (elettrici a gas) e la possibile loro sostituzione o integrazione con pannelli solari. E' fatto obbligo, ai sensi della L. Galli, di prevedere contabilizzatori di acqua per ogni unità abitativa.

10.2. Impianti di riduzione del flusso

- a) temporizzatori che interrompono il flusso a tempo predeterminato (a fotocellule o ad azionamento manuale);
- b) miscelatori del flusso d'acqua con aria, acceleratori di flusso ed altri meccanismi che mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducono il flusso da 15-20 litri/minuto a 7-10 l/m..

11. Certificazione Edilizia

11.1. Registro della Certificazione Energetica Comunale (CEC)

Viene istituito il **Registro delle Certificazione Energetica Comunale (CEC)** in cui verranno registrati tutti gli immobili del territorio comunale, censiti e verificati con un'accurata diagnosi energetica degli involucri, degli impianti termici e di illuminazione e a cui verrà assegnato un valore energetico in termini di consumi specifico (kw/mq.; kwh/mq) ed un relativo punteggio di merito (energy saving).

Tale diagnosi sarà autocertificata dal proprietario dell'immobile e verificata dall'Amministrazione Comunale; costituirà parte integrante negli atti di compravendita e potrà costituire oggetto di eventuali agevolazioni sull'ICI

12. Promozione di misure di valorizzazione delle fonti rinnovabili

12.1. Capitolato prestazionale

Al fine di promuovere misure di valorizzazione delle fonti rinnovabili, contenimento energetico e miglioramento dell'efficienza energetica per interventi nelle aree interessate da Progetti Norma, definite dal PRG vigente per aree terziarie con volumetrie superiori ai 50.000 mc, verrà redatto, da una apposita Commissione, un Capitolato Prestazionale per le tipologie funzionali prevalenti, contenente gli indici di qualità energetico - ambientale a cui il progettista e costruttore dovranno attenersi.

12.2. Gare d'appalto

La Commissione determinerà anche il relativo punteggio assegnato ad ogni indice nelle gare d'appalto per l'aggiudicazione dei progetti e dei lavori relativi agli edifici e proprietà comunali.

12.3. Incentivi

La Commissione potrà anche prevedere forme d'incentivo in relazione al superamento degli indici minimi prestazionali

APPENDICE 1

Standard raccomandati di efficienza energetica per sistemi di illuminazione (lampade e potenza specifica installata)

Tipologia ambiente	Compito visivo o attività	Livello di illuminamento raccomandato (lux) (1)	Tipologia di Lampade(2)	Standard raccomandato di potenza specifica installata (W/m ²) (3)
Abitazioni e Alberghi	Cucina/Camere	300	CFE	6-12 (AI)
Scuole	Aule(lettura e scrittura) Auditori/Sale riunioni Corridoi/Scale	500 200 150	FE/CFE FE/CFE FE/CFE	8-14 (PP) 5-10 (PP) 4-10 (PP)
Biblioteche	Scaffali verticali Lettura	200 500	FE/CFE FE/CFE	4-8 (PP) 8-14 (PP)
Ospedali	Camere Corsie (illuminazione generale)	300 100	FE FE	6-10 (AI/PP) 3-8 (AI/PP)
Uffici	Scrivania Lavoro con videotermini	300 200	FE FE	6-10 (AI/PP) 4-8 (AI/PP)
Negozi e magazzini	Esposizione merci su banco/corsia Vetrina	500 750	FE CFE/IM	10-15 (AI/PP) 15-22 (AI/PP)
Impianti sportivi	Palestre/Piscine	300	FE/IM	7-12 (AI)
Industrie	Aree magazzino Lavorazioni su macchine utensili o simili Lavorazioni pericolose o di alta precisione	200 500 750-1000	FE/IM/SAP FE/IM FE/IM	4-8 (AI/PP) 6-15 (AI/PP) 15-30 (AI/PP)
Illuminazione Stradale (4)	Strade con traffico di veicoli e pedoni	25	SAP	1-5 (AI)

(1) livelli medi di illuminamento raccomandati dalla CIE

(2) Le sigle vanno interpretate nel modo seguente:

FE: lampada a fluorescenza corredata di alimentazione elettronica

CFE: lampada a fluorescenza compatta integrata con alimentatore elettronico

IM: lampada a ioduri metallici

SAP: lampada a vapori di sodio ad alta pressione

(3) I valori di potenza specifica sono ricavati facendo riferimento all'assenza completa del contributo di luce naturale. L'indicazione di un intervallo di valori ha lo scopo di tener conto di differenze di geometria degli edifici/locali, così come delle tecnologie adoperate nell'impianto finale. Si noti che i risparmi apportati dai dimmer non riguardano l'abbassamento della potenza installata, ma piuttosto la potenza di effettivo utilizzo o il numero d'ore d'uso del sistema illuminante.

Le sigle indicate tra parentesi accanto ai valori di potenza installata raccomandata corrispondono alla fonte dei valori e vanno interpretate nel modo seguente:

AI: elaborazioni condotte da AMBIENTE ITALIA Srl su dati dei produttori

PP: misure ottenute in progetti pilota o interventi di retrofit (pubblicazioni dell'UE sull'efficienza energetica nell'illuminazione, pubblicazioni dell'agenzia nazionale di energia svedese NUTEK, pubblicazioni statunitensi sull'efficienza energetica di edifici sottoposti a retrofit, risultati di esperienze italiane di retrofit illuminotecnici in scuole ed edifici adibiti ad uso ufficio)

(4) Per l'illuminazione stradale si tiene conto di apparecchi disposti in modo che la luce emessa non venga ostacolata da alberi o opere murarie

APPENDICE 2

Verifica obbligatoria del fabbisogno di raffescamento

I limiti da rispettare per l'edificio sono:

- **Superficie esterna (involucro):** le superfici esterne devono raggiungere i limiti di isolamento e impermeabilità, p.e. trasmittanze minime per pareti esterne, tetto e serramenti, tasso massimo di infiltrazione d'aria di 0.5 h^{-1}
- **Inerzia termica:** l'edificio deve avere una inerzia termica superiore a 350 kg/mq (massa effettiva di stoccaggio/superficie calpestable). Nel caso di controsoffittature ci deve essere una apertura di almeno il 15% della superficie del controsoffitto in modo che sia possibile uno scambio convettivo con l'inerzia del soffitto.
- **I guadagni solari:** il coefficiente di trasmissione energetica delle superfici vetrate (g-value = trasmissione + energia assorbita ed emessa verso l'interno) deve essere inferiore a 0.15. Questo valore può solo essere raggiunto se le superfici vetrate esposte verso est, sud e ovest sono dotate di un sistema di ombreggiatura esterno (light shelves, tapparelle, ...).
- **Uso:** gli spazi da raffrescare devono essere minimizzati con misure tecnico - gestionali (concentrazione di apparecchiature ad elevato fabbisogno di freddo in spazi separati).
- **Contributi interni:** il carico elettrico interno (illuminazione, apparecchiature) non deve superare i limiti definiti in **tabella B**. Se i limiti indicativi vengono superati, dovranno essere fornite informazioni dettagliate sui dispositivi elettrici utilizzati (potenza assorbiti nelle diverse modalità di funzionamento, ore di uso) per contenere il più possibile il ricorso del raffrescamento. Se tali apparecchiature raggiungono i valori di **tabella A** non si giustifica il ricorso al raffrescamento "causa apparecchiature".
- **Comfort:** la temperatura interna accettabile varia tra 22 e 28°C , con una umidità relativa dell'aria di $30 - 65\%$. Altri limiti sono applicabili per casi particolari come supermercati per alimentari e altri prodotti delicati, o industrie con particolari condizioni di produzione.

Apparecchi	Attivi	stand-by/sleep	off
PC	60 W	W 10	W 5
Monitor	90 W	5 W	-
PC con monitor	150 W	15 W	5 W

Stampante laser	190 W	2 W	1 W
Stampante non laser	20 W	2 W	1 W
Fotocopiatrici	1100 W	27 W + 3.23*cop./min	1 W
Fax laser	80 W	2 W	-
Fax non laser	20 W	2 W	-

Tabella A: Limiti per il carico elettrico di apparecchiature d'ufficio

L'ente responsabile approva l'installazione di un impianto di raffrescamento (causa apparecchiature interne) solo se i valori seguenti vengono superati:

Condizioni locali totale	carico/mq	Tempo uso giornal.
Stanza senza finestre apribili	250 Wh/mq	12 ore
	350 Wh/mq	24 ore
Stanza con finestre apribili	350 Wh/mq	12 ore
	450 Wh/mq	24 ore

Tabella B: Limiti per l'installazione di un impianto di raffrescamento

Sito	operazion o	Apparecchi		Persone			Illuminazione		Refrigeratori		totali
		potenza specificata	Carico giorno	occupazi one	potenza specificata	carico giorno	potenza specificata	Carico giorno	potenza specificata	Carico giorno	Carico giorno l)
	H	W/mq	Wh/mq	Mq/p	W/mq	Wh/mq	W/mq	Wh/mq	W/mq	Wh/mq	Wh/mq
Ufficio singolo, basso carico (1- 2 persone)	12	3	24	15	5	41	10	81			146
Ufficio singolo, medio carico (1- 2 persone)	12	7	57	15	5	41	10	81			178
Ufficio singolo, elevato carico (1- 2 persone)	12	10	81	15	5	41	10	81			203
Group office, basso carico (3- 6 personsone)	12	4	25	12	6	38	10	108			171
Group office, medio carico (3- 6 personsone)	12	8	50	12	6	38	10	108			196
Group office, elevato carico (3- 6 personsone)	12	13	82	12	6	38	10	108			228
Large offices, basso carico (> 6 personsone)	12	5	27	10	7	38	10	108			173
Large offices, medio carico (> 6 personsoe)	12	10	54	10	7	38	10	108			200
Large offices, elevato carico (> 6 personsone)	12	15	81	10	7	38	10	108			227
Sala riunioni	12	2	11	2,5	28	151	10	63			225
Biglietteria	12	5	36	10	7	50	13	129			215
Negozi alimentari	12		0	8	9	57	10	108	5	54	219
Vendita al minuto non alimentare	12		0	8	9	57	10	108			165
Supermarket, food *	12		0	5	14	88	16	173	-10	-108	153
Supermarket, no- food	12		0	5	14	88	16	173			261
Posta	12		0	3	23	166	16	173			338
Aula scolastica	12		0	3	20	126	10	63			189
Auditorium	12	2	14	0.8	88	634	10	72			720
Mensa	12	1	5	1.2	58	157	6	43			205
Ristorante	12	1	9	1.2	58	157	9	97			263

Ristorante (alto livello)	12	1	10	2	35	95	14	151			256
Kitchen restaurant, medio carico	24	180	1134		10	90	10	108			1332
Kitchen restaurant, elevato carico	24	250	2250		10	117	10	153			2520
Pensioni, cliniche, ambulatori	24		0	15	5	108	6	32			140
Alberghi	24	2,5	54		7	63	10	36			153
Grandi magazzini											0

Tabella C: Limiti per i contributi interni di calore

1) numeri in **neretto** : categorie edilizie con i requisiti per l'installazione di impianti di raffrescamanto, numeri normali: al di sotto delle condizioni standard (occupazione, utilizzo). Queste categorie edilizie hanno un carico di calore interno al di sotto dei limiti per un impianto di raffrescamento

19.8. Glossario

Autoproduttore

Persona fisica o giuridica che produce energia elettrica e la utilizza in misura non inferiore al 70% annuo per uso proprio o per uso delle società controllate, della società controllante e delle società controllate dalla medesima controllante, nonché per uso dei soci delle società cooperative di produzione e distribuzione dell'energia elettrica, degli appartenenti ai consorzi o società consortili costituiti per la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili e per gli usi di fornitura autorizzati nei siti industriali anteriormente alla data di entrata in vigore del D.lgs 79/99.

Ciclo combinato

Impianto di produzione di energia elettrica costruito dall'accoppiamento di un ciclo con turbina a gas e di un ciclo con turbina a vapore.

Climatizzazione invernale

Insieme di funzioni atte ad assicurare, durante il periodo di esercizio dell'impianto termico il benessere degli occupanti mediante il controllo, all'interno degli ambienti, della temperatura e, ove presenti dispositivi idonei, dell'umidità, della portata di rinnovo e della purezza dell'aria.

Cogenerazione

Produzione combinata di energia elettrica e calore

Dispacciamento dell'energia elettrica

Attività diretta ad impartire disposizioni per l'utilizzazione e l'esercizio coordinati degli impianti di produzione, della rete di trasmissione e dei servizi ausiliari.

Distribuzione

Trasporto e trasformazione di energia elettrica su reti di distribuzione a media e bassa tensione per la consegna ai clienti finali.

Efficienza luminosa di una lampada

Rapporto fra il flusso luminoso emesso e la potenza elettrica assorbita dalla sorgente; è indicata in lumen per Watt (lm/W).

Esercizio e manutenzione di un impianto termico

Complesso di operazioni che comporta l'assunzione di responsabilità finalizzata alla gestione degli impianti includente: conduzione, manutenzione ordinaria e straordinaria e controllo, nel rispetto delle norme in materia di sicurezza, di contenimento dei consumi energetici e di salvaguardia ambientale.

Fonti energetiche rinnovabili

Energia ricavabile dal sole, vento, risorse idriche, risorse geotermiche, maree, moto ondoso e la trasformazione in energia dei prodotti vegetali o dei rifiuti organici e inorganici.

Flusso luminoso (F)

Quantità di luce emessa dalla sorgente luminosa; viene misurato in lumen ($1 \text{ W} = 683 \text{ lm}$).

Gas naturale

Combustibile fossile gassoso di origine naturale composto da idrocarburi, ma che può contenere altri gas (anche inorganici). Nella maggior parte dei casi il gas naturale è composto da idrocarburi paraffinici di cui il metano è sempre il componente principale, fino a proporzioni del 98-99%.

Gasolio

Distillato medio impiegato in origine per la produzione di gas, attualmente serve soprattutto come carburante per i motori diesel e come combustibile per il riscaldamento domestico.

GPL

Miscela costituite prevalentemente di propano e butano, che possono essere immagazzinate e mantenute allo stato liquido sotto pressioni non molto elevate e a temperatura ambiente.

Gradi giorno

Somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura dell'ambiente, convenzionalmente fissata a 20° , e la temperatura media esterna giornaliera.

Idrocarburi

Sostanze organiche contenenti nella molecola solo carbonio e idrogeno. Sono i costituenti fondamentali del petrolio e del gas naturale.

Illuminamento (E)

Quantità di luce che arriva sulla superficie dell'oggetto osservato (è il rapporto tra la quantità di flusso luminoso che incide su di una superficie e l'area della superficie stessa); un buon illuminamento è la condizione minima per consentire la visibilità dell'oggetto; si misura in lux ($\text{lux} = \text{lm}/\text{m}^2$).

Impianto termico

Impianto tecnologico destinato alla climatizzazione degli ambienti con o senza produzione di acqua calda per usi igienici o sanitari, o alla produzione centralizzata di acqua calda per gli stessi usi.

Indice di resa cromatica (Ra)

Grado di fedeltà di restituzione dei colori degli oggetti illuminati da una sorgente. È un numero puro il cui valore è inferiore o uguale a 100 (nel caso della massima resa cromatica).

Intensità luminosa (I)

Quantità di luce emessa in una data direzione dalla sorgente; si misura in candele ($\text{cd} = 1 \text{ lm}/\text{sr}$).

Luminanza (L)

Intensità di luce che raggiunge l'occhio dall'oggetto; contrariamente all'illuminamento, la luminanza dipende dalla direzione in cui si guarda e dal tipo di superficie che rimanda o emette luce; si misura in nit ($\text{nit} = \text{cd}/\text{m}^2$).

Manutenzione di un impianto termico

Il complesso di operazioni che comporta conduzione e controllo, manutenzione ordinaria e straordinaria.

Manutenzione ordinaria dell'impianto termico

Le operazioni specificatamente previste nei libretti d'uso e manutenzione delle varie apparecchiature che possono essere effettuate in luogo e che comportino l'impiego di attrezzature e di materiali di consumo d'uso corrente.

Manutenzione straordinaria dell'impianto termico

Gli interventi atti ad eliminare anomalie dell'impianto mediante il ricorso a riparazioni, ricambi di parti, ripristini, revisione o sostituzione di apparecchi o componenti dell'impianto termico.

Petrolio

Miscela di idrocarburi viscosa, densa e facilmente infiammabile. Si presenta sotto forma fluida con peso specifico variabile da circa 0,80 a 1,00g/cm³. La maggior parte dei petroli contiene miscele di idrocarburi nafteno-paraffinici con percentuali fino al 20% di idrocarburi aromatici e piccole percentuali di composti ossigenati, solforati ed azotati.

Potere calorifico

Quantità di calore realizzata nella combustione completa della unità di peso o di volume di combustibile. A seconda che l'acqua nei fumi sia allo stato liquido o allo stato di vapore, si ha il potere calorifico superiore (pcs) o il potere calorifico inferiore (pci).

Potenza termica

Valori dichiarati e garantiti dal costruttore per il regime di funzionamento continuo; tali valori si possono rilevare sia dalla targhetta posta sul generatore di calore (caldaia), sia dal libretto di istruzione e manutenzione che accompagna il generatore, sia dal libretto di centrale o di impianto (unicamente per impianti installati dopo il 1 agosto 1994). L'unità di misura utilizzata è il kW termico.

Potenza termica al focolare

Prodotto del potere calorifico inferiore del combustibile impiegato e della portata di combustibile bruciato in un generatore di calore.

Potenza termica convenzionale

Potenza termica al focolare diminuita della potenza termica persa al camino.

Potenza termica utile

Quantità di calore trasferita nell'unità di tempo al fluido termovettore, corrispondente alla potenza termica del focolare diminuita della potenza termica scambiata dall'involucro del generatore con l'ambiente e della potenza termica persa al camino.

Potenziamento di un impianto

Intervento tecnologico su un impianto, esistente da almeno cinque anni, tale da consentire un aumento della producibilità dell'impianto medesimo.

Producibilità di un impianto

Media aritmetica dei valori della produzione netta effettivamente realizzata negli ultimi cinque anni solari, al netto di eventuali periodi di fermata programmata dell'impianto eccedenti le ordinarie esigenze manutentive.

Producibilità attesa

Produzione annua netta ottenibile dall'impianto valutata in base ai dati storici di produzione o, nel caso di potenziamento, rifacimento o nuova costruzione, in base ai dati di progetto.

Producibilità aggiuntiva

L'aumento di produzione annua netta rispetto alla producibilità prima dell'intervento, atteso a seguito di un potenziamento.

Produttore di energia elettrica

Persona fisica o giuridica che produce energia elettrica indipendentemente dalla proprietà dell'impianto

Radiatori

Terminali dell'impianto termico, attraverso il quale il calore contenuto nel fluido termovettore viene ceduto all'ambiente da riscaldare. Sono chiamati comunemente termosifoni o piastre e costituiscono la parte più visibile ed accessibile dell'impianto. Possono essere costruiti in ghisa, in acciaio o in alluminio. I radiatori in ghisa mantengono più a lungo il calore e continuano ad emetterlo anche quando, ad esempio, l'impianto è spento; di contro sono più ingombranti e impiegano più tempo a diventare caldi. Quelli in alluminio ed in acciaio hanno il pregio di scaldarsi rapidamente e di avere un minore ingombro, ma tendono a raffreddarsi piuttosto in fretta. La caratteristica fondamentale di ogni radiatore è la superficie di scambio termico con l'ambiente, detta anche impropriamente superficie radiante: più è grande, maggiore è la quantità di calore che il radiatore può cedere all'ambiente. I modelli più recenti sono dotati di alette e di setti interni che ne aumentano la superficie di scambio. A seconda del tipo, quindi, radiatori con uguali dimensioni esterne possono avere prestazioni diverse. Quasi tutti i radiatori sono dotati, generalmente nella parte superiore, di una manopola e, talvolta, di una valvola per la fuoriuscita dell'aria. La manopola può essere utilizzata per chiudere il radiatore, e non sprecare energia, quando non si abita una stanza, oppure quando si aprono le finestre con il riscaldamento acceso. Se i radiatori non si scaldano può darsi che

si sia formata una bolla d'aria all'interno che non permette all'acqua di circolare. In questo caso basta aprire la valvola di sfiato dell'aria fino a quando non esce un po' d'acqua. I modelli più recenti sono dotati di un'altra valvola, posta normalmente nella parte inferiore in corrispondenza della tubazione di ritorno, chiamata detentore. Su di essa si agisce quando si vuole equilibrare l'impianto consentendo, ad esempio, un maggiore afflusso d'acqua calda ai radiatori dei piani più alti.

Rendimento ottico di un apparecchio di illuminazione

Rapporto fra il flusso luminoso fornito dall'apparecchio illuminante e quello emesso dalla sorgente.

Rendimento di un generatore di calore

Rapporto tra la potenza erogata dal generatore e quella fornita al generatore con il combustibile. Questo valore, sempre inferiore ad 1, misura la capacità della caldaia di trasformare l'energia contenuta nel combustibile in energia disponibile per la climatizzazione. Quanto più il rendimento è basso tanto più elevate sono le perdite.

Rendimento di combustione

Rapporto tra la potenza termica convenzionale e la potenza termica del focolare.

Rendimento termico utile

Rapporto tra la potenza termica utile e la potenza termica del focolare.

Rifacimento dell'impianto

Intervento impiantistico/tecnologico su un impianto, esistente da almeno dieci anni, che comporti un adeguato miglioramento delle prestazioni energetiche ed ambientali attraverso la sostituzione o la totale ricostruzione delle principali parti dell'impianto.

Ristrutturazione di un impianto termico

Interventi volti a trasformare l'impianto termico con modifica sia dei sistemi di produzione che di distribuzione del calore; rientrano in questa categoria anche la trasformazione di un impianto termico centralizzato in impianti termici individuali.

Sistema elettrico nazionale

Complesso degli impianti di produzione, delle reti di trasmissione e di distribuzione nonché dei servizi ausiliari e dei dispositivi di interconnessione e dispacciamento ubicati nel territorio nazionale.

Sostituzione di un generatore di calore

Rimozione di un vecchio generatore e l'installazione di un altro nuovo destinato ad erogare energia termica alle medesime utenze.

Teleriscaldamento

Sistema di riscaldamento che, tramite una rete di tubazioni in cui fluisce l'acqua calda o il vapore, utilizza a distanza il calore prodotto da una centrale termica, da una sorgente geotermica o da un impianto a cogenerazione.

Temperatura di colore (Tc)

Temperatura di un corpo nero che irradia luce della stessa (o assai prossima) tonalità di colore della luce emessa dalla sorgente. È un metodo sintetico per definire le caratteristiche cromatiche di una sorgente; si misura in gradi Kelvin (K).

Terzo responsabile

Persona fisica o giuridica che, abilitata ai sensi della legge 46 del 5 marzo 1990 art. 1 comma C e che per impianti con potenza superiore ai 350 kW possieda ulteriori qualificazioni, si occupa dell'esercizio, della manutenzione e degli interventi necessari al contenimento dei consumi energetici

Tonnellata Equivalente di Petrolio (Tep)

È l'unità di misura che indica l'energia equivalente a quella ottenuta dalla combustione di una tonnellata di petrolio.

Trasmissione

Attività di trasporto e trasformazione dell'energia elettrica sulla rete interconnessa ad alta tensione ai fini della consegna ai clienti, ai distributori e ai destinatari dell'energia autoprodotta.

Utente della rete elettrica

Persona fisica o giuridica che rifornisce o è rifornita da una rete di trasmissione o distribuzione.

Vita media o durata t) di una lampada

Tempo necessario perché il 50% del campione di lampade esaminate cessi di funzionare. Si misura in ore (h). Dipende solitamente dalla qualità della fornitura elettrica (fluttuazioni di tensione di alimentazione) e dal numero di riaccensioni..

Fattori di Conversione**Poteri calorifici inferiori (P.C.I.)**

Fonti solide	kcal/kg
Cobustibili vegetali	2500
Lignite picea	4300
Lignite xiloide e torbosa	2500
Carbon fossile nazionale	5300
Carbon fossile estero	7400
Carbon fossile estero (Statist. Internaz.)	7000
Carbone da legna	7500
Carbone vegetale	6890
Coke di cokeria	7000
Coke di officina	6400
Coke di petrolio	8300
Torba	2600
Legna da ardere	3020
Fonti gassose	kcal/mc
Gas naturale nazionale e importato	8250
Gas naturale (statist. Internaz.)	8200
Gas di cokeria	4250
Gas di officina	4250
Gas di altoforno	900
Gas di raffineria	12000
Fonti liquide	kcal/kg
Petrolio greggio e residui	10000
Condensati petroliferi	10600
Distillati leggeri di petrolio	10400
Benzine	10500
Carboturbo	10400
Petrolio raffinato	10300
Gasolio	10200
Olio combustibile	9800
G.P.L.	11000
Energia elettrica	kcal/kWh
Energia elettrica resa al consumatore	860
Energia elettrica primaria	2200

Coefficienti di moltiplicazione unità di energia

	GJ	Gcal	MWh	tep
GJ	1,00	0,24	0,28	0,02
Gcal	4,18	1,00	1,16	0,10
MWh	3,60	0,86	1,00	0,09
tep	41,87	10,00	11,60	1,00

Kilo (k) = 10^3 ; Mega (M) = 10^6 ; Giga (G) = 10^9 ; Tera (T) = 10^{12}

19.9. Unità di misura

UNITÀ DI MISURA			
A	coeff. di moltiplicazione da A a B	B	coeff. di moltiplicazione da B a A
Lunghezza e superficie			
Pollice	0,0254	Metri	39,370
Piede	0,3048	Metri	3,281
Yarda	0,9144	Metri	1,094
Miglio terrestre	1,6093	Chilometri	0,621
Miglio marino	1,8532	Chilometri	0,540
Volume			
Pollice cubico	16,387	Centimetricubici	61,349
Pinta	0,5683	Litri	1,7596
Gallone americano	3,7853	Litri	0,2641
Gallone inglese	4,54596	Litri	0,2199
Piede cubico	28,317	Litri	0,0353
Barile americano	158,99	Litri	0,0062
Peso			
Oncia	28,3495	Grammi	0,0352
Libra	0,45359	Chilogrammi	2,2046
Tonnellata lunga (inglese)	1,01605	Tonnellata	0,9842
Tonnellata corta	0,9071	Tonnellata	1,1024

POTENZA E CALORE			
HP	0,746	KW	1,340
HP	1,014	CV	0,986
CV	0,736	KW	1,359
BTU/long ton	0,248	KCal/tonnellate	4,032
°F	$^{\circ}\text{C} \frac{9}{5} + 32$	°C	$\frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$
BTU/lb	0,556	Kcal/Kg	1,799
BTU/lb	2,236	KJ/Kg	0,430
Kcal/Kg	4,184	KJ/Kg	0,239
Velocità			
Nodo	1	Miglio marino/h	1
Nodo	1,8532	Km/h	0,539607

- **US** = Unità Servita per un volume pari a circa 300 m, che corrisponde ad un'abitazione per uso residenziale con un fabbisogno di calore equivalente di 1 tep/anno

19.10 Bibliografia - Fonti

Piano Energetico Provinciale di Roma

Piano Energetico Provinciale di Torino

Piano Energetico Provinciale di Palermo

Piano Energetico Nazionale

POR Calabria

Archivio ENEL

Archivio MICA

Archivio SNAM

Archivio Settore Protezione del Territorio ed Ambiente Amministrazione Provinciale di Reggio Calabria

Archivio Settore Energia Amministrazione Provinciale di Reggio Calabria

Archivio ISTAT

Archivio SVI.PRO.RE sc.p.a

Archivio Ambiente Italia

Archivio ENEA

Archivio ENI

Relazione Annuale Sullo Stato dei Servizi e sull'Attività svolta dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 1999

Antonio Giaccone e Gianfranco Rizzo “ la progettazione termica degli edifici con il personal computer “ edizione Franco Angeli 1987.

Pubblicazione ARPACAL dicembre 2000 – primo rapporto sullo stato dell'ambiente in Calabria

Altre pubblicazioni sono state citate all'interno della stesura del presente piano.