



PROVINCIA DI FORLÌ - CESENA

**PIANO  
TERRITORIALE DI  
COORDINAMENTO  
PROVINCIALE**



**ALLEGATO**

**PIANO ENERGETICO  
AMBIENTALE DELLA  
PROVINCIA DI  
FORLÌ - CESENA**





**Provincia di Forlì-Cesena**

**Settore Ambiente e Difesa del Suolo**

**Servizio Gestione Risorse - Ufficio Energia**

# **Piano energetico Ambientale della Provincia di Forlì - Cesena**

**Realizzato da:**

**Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile della Provincia di Forlì-Cesena**



## SOMMARIO

1. <a href="#"><u>Finalità del Piano energetico Ambientale provinciale</u></a> .....	3
2. Quadro territoriale e socio-economico della Provincia di Forlì-Cesena.....	5
2.1 Quadro territoriale.....	5
2.2 Quadro demografico.....	10
2.3 Quadro macroeconomico.....	12
3. Quadro Energetico della Provincia di Forlì-Cesena.....	17
3.1 Bilancio energetico provinciale. ....	18
3.1.1 Settore Residenziale.....	23
3.1.2 Settore Terziario.....	26
3.1.3 Settore Industria.....	28
3.1.4 Settore Agricoltura.....	29
3.1.5 Settore Trasporti.....	31
3.2 Bilancio elettrico provinciale.....	32
3.3 Indicatori energetici regionali e provinciali.....	35
3.4 Previsioni dei consumi finali di energia della Regione e della Provincia al 2010.....	38
4. Sistema energetico e ambiente.....	41
4.1 Quadro emissivo della Regione Emilia Romagna e suo contributo agli obiettivi di Kyoto.....	41
4.2 Quadro emissivo della Provincia di Forlì-Cesena e suo contributo agli obiettivi di Kyoto.....	43
5. Linee strategiche della Provincia.....	47
5.1 Incremento della produzione di energia elettrica.....	49
5.2 Valorizzazione delle fonti di energie rinnovabili presenti sul territorio.....	52
5.3 Sfruttamento della cogenerazione e microgenerazione.....	56
5.4 Uso razionale dell'energia nel settore edilizio.....	58
5.4.1 Sviluppo della microcogenerazione.....	61
5.5 Trasporti.....	62
5.6 Industria.....	63
5.7 Conclusioni.....	64
6. Strumenti di attuazione del Piano energetico provinciale.....	65
Appendice.....	67
La Valutazione Ambientale Strategica.....	67
Normativa di riferimento relativa all'inquinamento atmosferico.....	83
Glossario.....	88

## **1. Finalità del Piano energetico Ambientale.**

La finalità del Piano energetico Ambientale della Provincia di Forlì-Cesena (PEAP) è quella di fornire alla Pubblica Amministrazione gli strumenti necessari all'attuazione delle strategie di intervento atte a migliorare il quadro energetico-ambientale del territorio.

Il Piano analizza gli aspetti significativi propri del sistema territoriale/socio-economico/energetico della Provincia di Forlì-Cesena, individuando le possibilità locali di sviluppo delle fonti energetiche, dell'uso razionale di energia e di risparmio energetico, nel quadro della tutela dell'ambiente e di valorizzazione del territorio.

In linea con gli obiettivi generali delle politiche energetiche, a livello nazionale e regionale il Piano energetico provinciale persegue obiettivi specifici e settoriali di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia, di uso razionale dell'energia e di gestione delle risorse idriche e generali di tutela dell'ambiente.

Il PEAP deve considerarsi lo strumento principale di indirizzo e proposta provinciale in materia di energia, che dovrà essere recepito ed integrato in modo trasversale rispetto agli altri piani provinciali territoriali e di settore (trasporti, industria, edilizia, scuole, ospedali, rifiuti, ecc.), dai quali trae indicazioni relative alla domanda e fornisce indirizzi coerenti sull'offerta di energia.

Il Piano energetico considera una programmazione fino al 2010, riferimento temporale assunto dalla U.E. come termine di attuazione dei programmi comunitari a breve e medio termine nel settore energetico.

Tenuto conto della rapida evoluzione in atto, il Piano energetico deve essere uno strumento "dinamico", capace, cioè, di adattarsi alle variazioni dello sviluppo sociale, economico e tecnologico che potrebbero verificarsi nel corso della programmazione prevista.

Oltre alla razionalizzazione energetica, il PEAP, riprendendo e condividendo gli obiettivi di indirizzo del Piano energetico Regionale dell'Emilia Romagna (PER), ha come finalità generale il contenimento dei fenomeni di inquinamento ambientale nel territorio con particolare riferimento alle risoluzioni assunte in occasione della conferenza di Kyoto del Dicembre 1997, relativa ai cambiamenti climatici, derivanti dalle emissioni di gas effetto serra e in riferimento ai successivi provvedimenti della Unione Europea.

Tali obiettivi comportano un'attenta valutazione degli andamenti dei consumi energetici e delle relative emissioni di gas clima alteranti, legati agli andamenti dell'economia provinciale.

Nel periodo 1995-2000 la Provincia ha avuto una crescita media di Valore Aggiunto di circa il 28% contro il 24% di crescita della Regione. Contestualmente la domanda di consumi finali di energia è aumentata del 20% e le emissioni di gas serra corrispondenti del 21,5%, (non sono stati considerati gli spandimenti di biomasse di scarto, i cui dati ci sono stati forniti dall'ARPA dall'anno 1998 al 2001).

Nello stesso periodo la Provincia ha registrato un Valore Aggiunto medio pro-capite inferiore del 13% a quello della Regione.

Ipotizzando un tasso di crescita provinciale analogo a quello previsto per la Regione per il prossimo quinquennio, in assenza di interventi correttivi, le emissioni di gas serra potrebbero salire di un ulteriore 15%.

Tale prospettiva sembra purtroppo abbastanza verosimile alla luce della carenza di concrete politiche, anche a livello nazionale, finalizzate alla riduzione di gas serra.

L'obiettivo del PEAP è quello almeno di stabilizzare le emissioni di CO<sub>2</sub> del 2010 ai valori dell'anno 2001, pari a 2.287.678 tonnellate, a fronte di una crescita tendenziale degli usi finali di energia di circa il 20% nella ipotesi di maggior sviluppo (PIL + 2% annuo).

Ciò comporta una riduzione di circa un milione di tonnellate di CO<sub>2</sub>, rispetto ai circa 3.213.000 previsti per la fine del decennio.

Si tratta di un obiettivo ambizioso che richiede un'ampia gamma di interventi che investono tutti i settori, e i numerosi attori fra cui in particolare i comuni ed i singoli cittadini.

La Provincia ha inoltre individuato ulteriori possibili interventi che qualora, interamente realizzati, potrebbero portare la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2010 a 1,5 milioni di tonnellate all'anno.

Con l'attuazione del programma previsto dal PEAP la Provincia ha intenzione di raggiungere i seguenti risultati:

1. la produzione di energia elettrica della Provincia passerà dagli attuali 0,075 TWh, pari al 5% circa della domanda (1,47 TWh) a 2,005 TWh nel 2010, a totale copertura della domanda. La Provincia si prefigge l'obiettivo dunque, a quella data, di essere completamente autosufficiente nella soddisfazione della domanda elettrica del proprio territorio. Con questo risultato la produzione di energia elettrica della Provincia passerebbe dall'attuale 0,6 % al 6,26 % dei consumi elettrici della Regione;
2. la produzione di energia elettrica deriverà per il 28,2 % da fonti rinnovabili e l'aumento del contributo delle fonti rinnovabili dovrà fare particolare riferimento alle risorse disponibili nel territorio provinciale. Particolare attenzione verrà posta all'attuazione di interventi tesi ad incrementare l'utilizzo del solare e delle biomasse;
3. un forte incremento delle politiche di risparmio e di uso razionale dell'energia;
4. la conferma del ruolo della piccola e media bi e tri-cogenerazione a gas metano soprattutto nel comparto industriale;
5. l'attuazione di strumenti finanziari e di ESCO;
6. contribuire alla definizione di piani per la mobilità sostenibile di passeggeri e merci .

Tale finalità è stata raggiunta attraverso un processo costituito dalle seguenti fasi:

- I. Acquisizione dei dati energetici e ambientali del territorio provinciale: produzione di energia, consumo di energia, emissioni di anidride carbonica.
- II. Elaborazione dei dati acquisiti.
- III. Analisi dei dati al fine di fornire alla Pubblica Amministrazione il quadro energetico-ambientale attuale e i possibili scenari al 2010.
- IV. Individuazione degli obiettivi quali quantitativi da raggiungere.
- V. Linee di intervento provinciale.

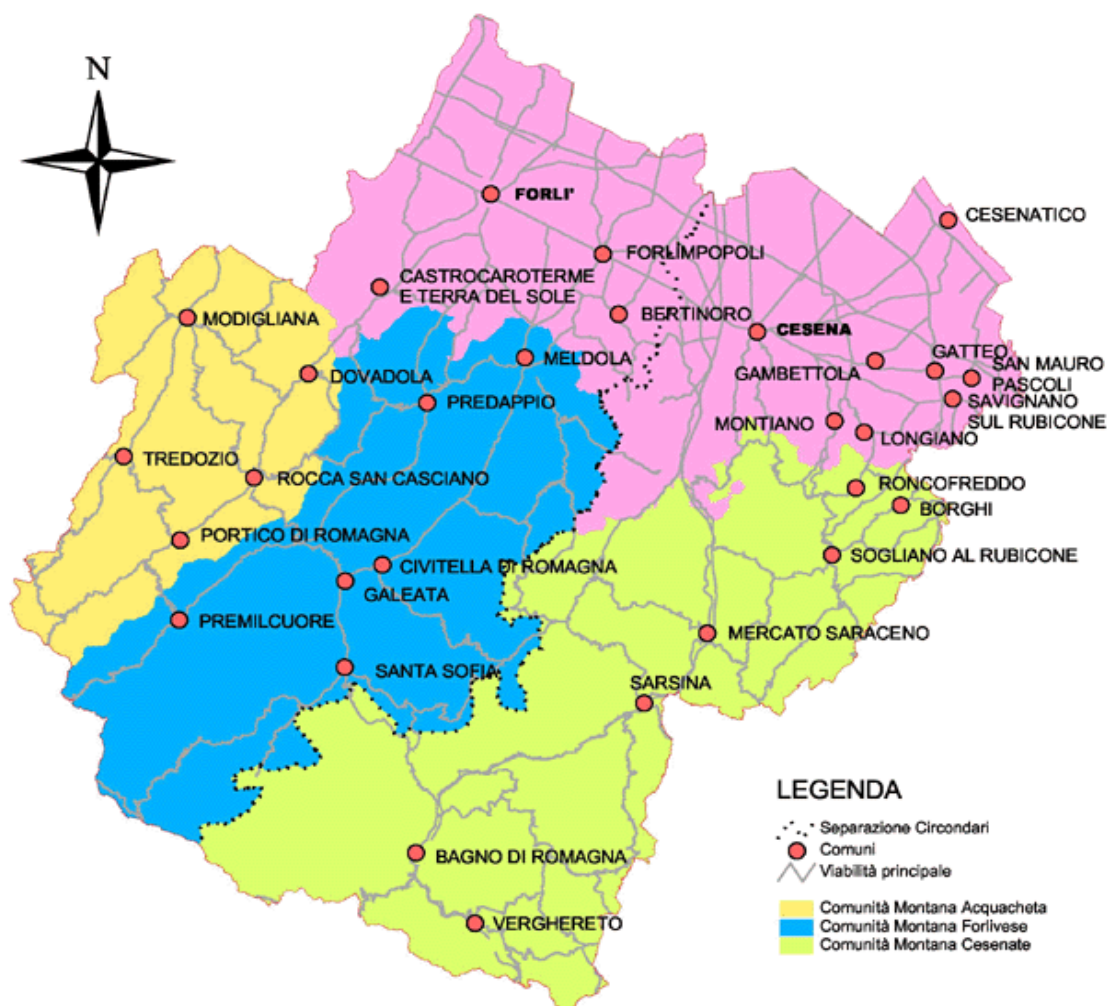
## 2. Quadro territoriale e socio-economico della Provincia di Forlì-Cesena.

### 2.1 Quadro territoriale

La Provincia di Forlì si estende per 2376 km<sup>2</sup> di cui il 29% è rappresentato da pianura, il 27,7% da montagna ed il 43,2% da collina (Grafico 1). La popolazione complessiva nel 2002 risultava pari a 362.218 abitanti e la densità nello stesso anno era di 152 abitanti/km<sup>2</sup> contro i 191 abitanti/km<sup>2</sup> dell'Italia.

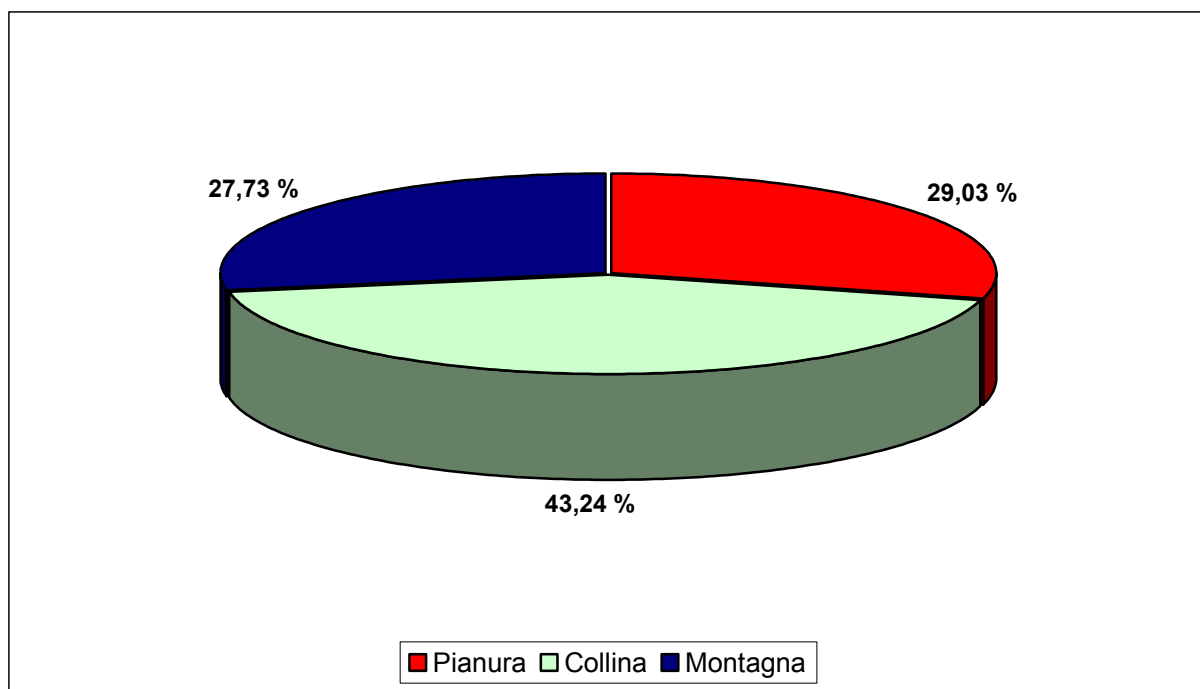
Nel territorio della Provincia di Forlì-Cesena sono presenti trenta comuni di cui i più importanti sono Forlì e Cesena, rispettivamente con 109.104 e 91.543 e abitanti.

**Figura 1- Territorio della Provincia di Forlì-Cesena. Sono riportati tutti i comuni, la viabilità principale, le tre comunità montane (Acquacheta, Forlivese e Cesenate) e i circondari di Forlì e Cesena.**



Fonte: Provincia di Forlì-Cesena

**Grafico 1 -Provincia di Forlì-Cesena, distribuzione del territorio per zone altimetriche**



Fonte: ISTAT

**Tabella 1- Provincia di Forlì-Cesena: superficie territoriale per zona altimetrica**

Provincia Forlì-Cesena: superficie territoriale per zona altimetrica		
Zona altimetrica	Superficie [km2]	Superficie [% sul totale]
Montagna cesenate	351,12	14,77
Montagna forlivese	307,88	12,95
Collina forlivese	642,72	27,04
Collina cesenate	385,09	16,20
Pianura forlivese	309,54	13,02
Pianura cesenate	380,45	16,01
<b>Totale Provincia</b>	<b>2376,80</b>	<b>100,0</b>

Fonte dati: ISTAT

Fonte: ISTAT

I quattro comuni di Cesenatico, Gatteo, San Mauro Pascoli e Savignano sul Rubicone presentano un'altitudine minima pari a zero.

Santa Sofia è il comune con l'altitudine massima più alta: 1658 metri sul livello del mare.



**Tabella 2 -Provincia di Forlì-Cesena, superficie, altitudine e densità della popolazione per comune**

PROVINCIA FORLÌ-CESENA: SUPERFICIE, ALTITUDINE E DENSITA' DELLA POPOLAZIONE PER COMUNE (DATI ANNO 2002)				
COMUNE	SUPERFICIE [km2]	ALTITUDINE MIN [m]	ALTITUDINE MAX [m]	DENSITA' [abitanti/km2]
BAGNO DI ROMAGNA	233,44	290	1.520	26
BERTINORO	56,89	13	329	164
BORGHI	30,11	50	447	69
CASTROCARO TERME E TERRA DEL SOLE	38,92	50	372	158
CESENA	249,29	5	480	367
CESENATICO	45,13	0	20	493
CIVITELLA DI ROMAGNA	117,80	95	858	32
DOVADOLA	38,77	116	576	42
FORLÌ	228,19	11	32	478
FORLIMPOPOLI	24,46	17	60	473
GALEATA	63,00	180	942	37
GAMBETTOLA	7,77	20	37	1228
GATTEO	14,15	0	29	491
LONGIANO	23,61	26	238	240
MELDOLA	78,84	45	469	120
MERCATO SARACENO	99,75	70	883	63
MODIGLIANA	101,25	90	714	47
MONTIANO	9,30	48	320	171
PORTICO E SAN BENEDETTO	60,57	270	1.206	14
PREDAPPIO	91,64	65	712	68
PREMILCUORE	98,75	308	1.250	9
ROCCA SAN CASCIANO	50,19	178	790	42
RONCOFREDDO	51,72	68	450	56
SAN MAURO PASCOLI	17,34	0	31	566
SANTA SOFIA	148,56	246	1.658	29
SARSINA	100,85	164	880	37
SAVIGNANO SUL RUBICONE	23,17	0	87	653
SOGLIANO AL RUBICONE	93,36	82	637	31
TREDOZIO	62,31	247	1.084	21
VERGHERETO	117,68	317	1.407	17
<b>PROVINCIA FORLÌ-CESENA</b>	<b>2376,81</b>	<b>0</b>	<b>1.658</b>	<b>152</b>

FONTE DATI: ISTAT

Fonte dati: ISTAT

**Tabella 3 - Provincia Forlì-Cesena, superficie urbanizzata per comune, anno 2000**

PROVINCIA FORLÌ-CESENA: SUPERFICIE URBANIZZATA PER COMUNE (DATI ANNO 2000)			
COMUNE	SUPERFICIE URBANIZZATA [Ha]	SUPERFICIE TOTALE [Ha]	SUP. URB/SUP. TOT. [%]
BAGNO DI ROMAGNA	180	23344	0,77
BERTINORO	297	5689	5,22
BORGHI	40	3011	1,33
CASTROCARO TERME E TERRA DEL SOLE	169	3892	4,34
CESENA	2020	24928	8,10
CESENATICO	757	4513	16,77
CIVITELLA DI ROMAGNA	98	11780	0,83
DOVADOLA	30	3877	0,77
FORLÌ	3025	22819	13,26
FORLIMPOPOLI	214	2446	8,75
GALEATA	66	6300	1,05
GAMBETTOLA	241	777	31,02
GATTEO	280	1415	19,79
LONGIANO	200	2361	8,47
MELDOLA	220	7884	2,79
MERCATO SARACENO	77	9975	0,77
MODIGLIANA	129	10125	1,27
MONTIANO	43	930	4,62
PORTICO E SAN BENEDETTO	46	6057	0,76
PREDAPPIO	112	9164	1,22
PREMILCUORE	41	9875	0,42
ROCCA SAN CASCIANO	66	5019	1,32
RONCOFREDDO	112	5172	2,17
SAN MAURO PASCOLI	171	1735	9,86
SANTA SOFIA	140	14856	0,94
SARSINA	98	10085	0,97
SAVIGNANO SUL RUBICONE	323	2316	13,95
SOGLIANO AL RUBICONE	96	9336	1,03
TREDOZIO**	-	6231	-
VERGHERETO	102	11768	0,87
<b>PROVINCIA FORLÌ-CESENA</b>	<b>9393</b>	<b>237680</b>	<b>3,95</b>
**DATI NON DISPONIBILI			
ELABORAZIONE DELLA PROVINCIA DI FORLÌ-CESENA (PIANIFICAZIONE TERRITORIALE) DI DATI FORNITI DAI COMUNI			

Fonte dati: Comuni della Provincia di Forlì-Cesena

La superficie urbanizzata è pari al 3,95% della superficie totale del territorio provinciale.

**Tabella 4 - Provincia di Forlì - Cesena, classificazione dei comuni in base all'ampiezza demografica anno 2002**

Provincia Forlì-Cesena: classificazione dei comuni in base all'ampiezza demografica (dati anno 2002)		
Ampiezza demografica	Numero Comuni	Popolazione
Fino a 500	0	0
501 - 1000	2	1.738
1001 - 2000	3	4.527
2001 - 3000	6	14.318
3001 - 4000	2	7.544
4001 - 5000	2	9.023
5001 - 10000	10	75.491
10001 - 15000	2	11.562
15001 - 20000	0	15.134
20001 - 30000	1	22.234
30001 - 40000	0	0
40001 - 50000	0	0
50001 - 65000	0	0
65001 - 80000	0	0
80001 - 100000	1	91.543
100001 - 250000	1	109.104
Oltre 250000	0	0
<b>Totale</b>	<b>30</b>	<b>362.218</b>
<b>Fonte dati: Regione Emilia Romagna</b>		

**Fonte dati: Regione Emilia Romagna**

Come evidenziato dalla tabella 4 un terzo dei Comuni del territorio provinciale ha una popolazione compresa fra 5001 e 10000 abitanti (in totale 10 Comuni).

Il solo comune di Cesena ha una popolazione compresa fra 80001 e 100000 abitanti e solo il comune di Forlì ha una popolazione compresa fra 100001 e 250000 abitanti.

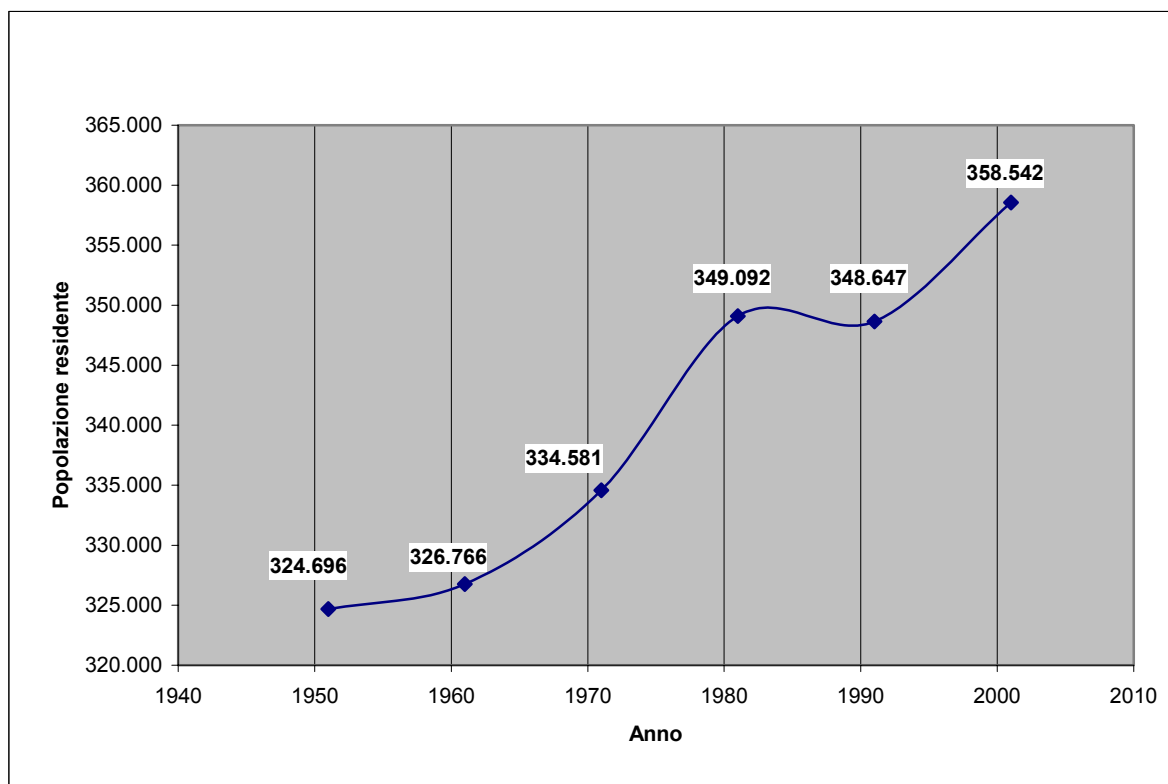
La somma della popolazione dei due comuni rappresenta il 56% della popolazione totale provinciale.

## 2.2 Quadro demografico

Dopo una crescita demografica superiore al 4% negli anni settanta, nel decennio successivo la popolazione della Provincia ha registrato un leggero calo, mentre dal 1991 al 2001 si è tornati a crescere con un incremento del 3,9%. Tale aumento ha caratterizzato principalmente l'area della pianura cesenate con 11.472 nuove unità (+7,7%). Da notare anche la crescita della popolazione residente nelle aree collinari Forlivesi (+3,8%) e in quelle Cesenati (+4,4%), cui ha fatto riscontro un decremento nelle zone di montagna sia del Forlivese (-2,6%) che del Cesenate (-5,4%). Complessivamente la popolazione del comprensorio cesenate è cresciuta del 6,7% mentre quella del forlivese dell'1%.

Il grafico seguente illustra la dinamica della popolazione residente nella Provincia di Forlì-Cesena dal 1951 al 2001.

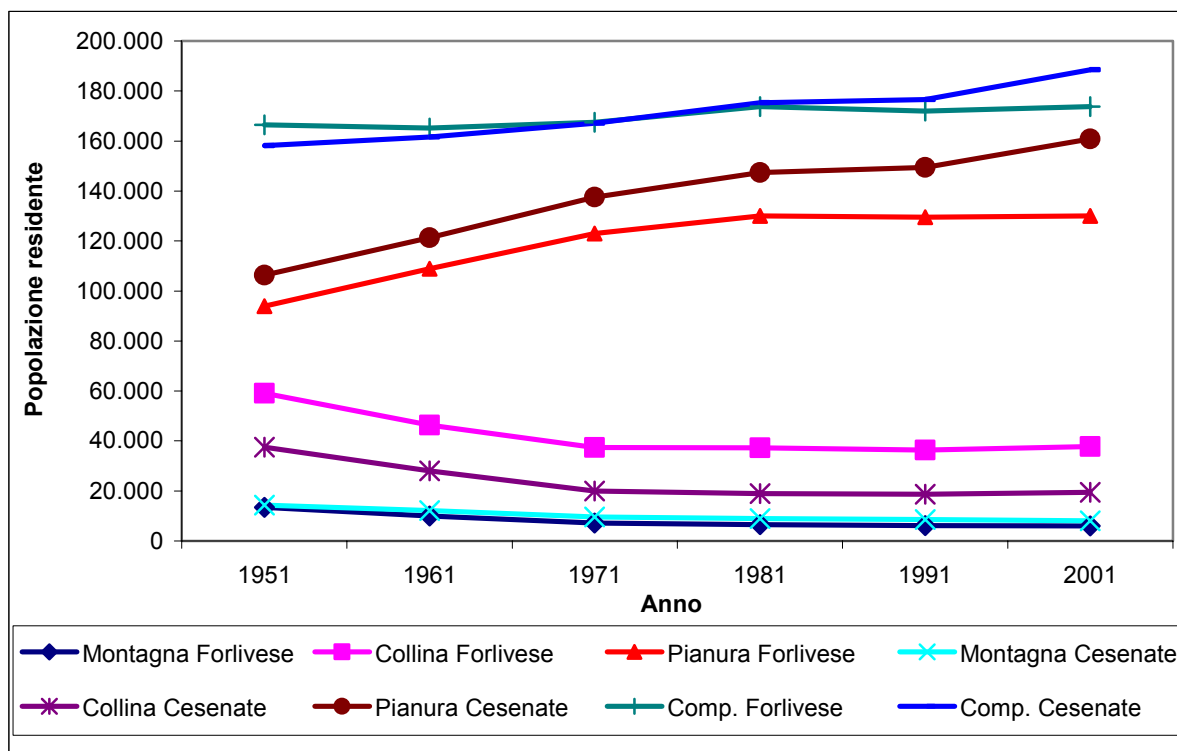
**Grafico 2 -Provincia Forlì-Cesena, popolazione residente, anni 1951-2001**



Fonte dati: ISTAT

Il grafico seguente mostra l'andamento della popolazione residente nel territorio provinciale per zone altimetriche.

**Grafico 3 -Provincia Forlì-Cesena, popolazione residente per zone altimetriche**



Fonte dati: ISTAT

**Legenda grafico:**

**Montagna forlivese:** Portico e San Benedetto, Premilcuore, Santa Sofia.

**Collina forlivese:** Castrocaro Terme e Terra del Sole, Civitella, Dovadola, Galeata, Meldola, Modigliana, Predappio, Rocca San Casciano, Tredozio.

**Pianura forlivese:** Bertinoro, Forlì, Forlimpopoli.

**Montagna cesenate:** Bagno di Romagna, Verghereto.

**Collina cesenate:** Borghi, Mercato Saraceno, Montiano, Roncofreddo, Sarsina, Sogliano.

**Pianura cesenate:** Cesena, Cesenatico, Gambettola, Gatteo, Longiano, San Mauro Pascoli, Savignano sul Rubicone.

**Comprensorio forlivese:** montagna forlivese, collina forlivese, pianura forlivese.

**Comprensorio cesenate:** montagna cesenate, collina cesenate, pianura cesenate.

**Tabella 5 –Provincia Forlì-Cesena, popolazione residente per zone altimetriche**

PROVINCIA FORLÌ-CESENA: POPOLAZIONE RESIDENTE PER ZONE ALTIMETRICHE								
	1951	1961	1971	1981	1991	2001	Δ (2001/1991)	Δ % (2001/1991)
Montagna Forlivese	13.390	9.987	7.117	6.477	6.162	6.002	-160	-2,6
Collina Forlivese	59.165	46.297	37.393	37.271	36.386	37.755	1.369	3,8
Pianura Forlivese	93.945	108.878	122.995	130.049	129.485	130.023	538	0,4
Montagna Cesenate	14.308	12.199	9.592	8.905	8.556	8.092	-464	-5,4
Collina Cesenate	37.498	28.037	19.940	18.948	18.659	19.475	816	4,4
Pianura Cesenate	106.390	121.368	137.544	147.442	149.399	160.871	11.472	7,7
Comp. Forlivese	166.500	165.162	167.505	173.797	172.033	173.780	1.747	1,0
Comp. Cesenate	158.196	161.604	167.076	175.295	176.614	188.438	11.824	6,7
Totale	324.696	326.766	334.581	349.092	348.647	362.218	13.571	3,9

Fonte dati: ISTAT

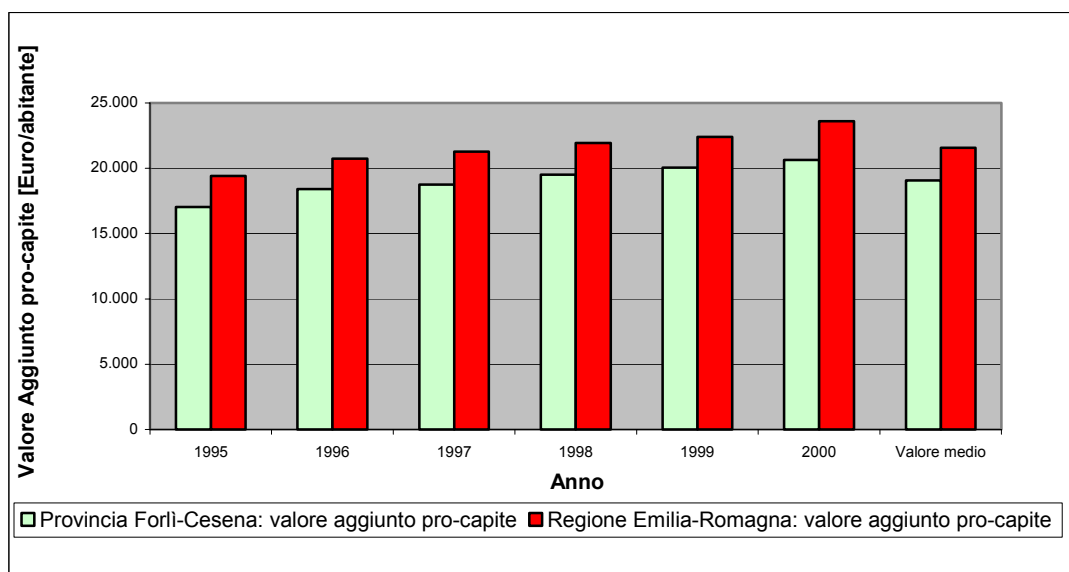
L'ultima colonna riporta la variazione percentuale della popolazione residente per zone altimetriche nel periodo 1991-2001.

## 2.3 Quadro macroeconomico.

Nel 2001 il Valore Aggiunto complessivo della Provincia di Forlì-Cesena ha raggiunto quasi 8 miliardi di euro. Nel periodo 1995-2000 il Valore Aggiunto medio pro-capite è stato di 19.076 Euro/abitante. Nello stesso periodo il corrispondente valore per la Regione Emilia Romagna è stato di 21.561 Euro.

Dal confronto fra i due dati emerge che la Regione ha un Valore Aggiunto pro-capite superiore a quello della Provincia di circa il 13%.

**Grafico 4 –Valore Aggiunto pro-capite provinciale e regionale**



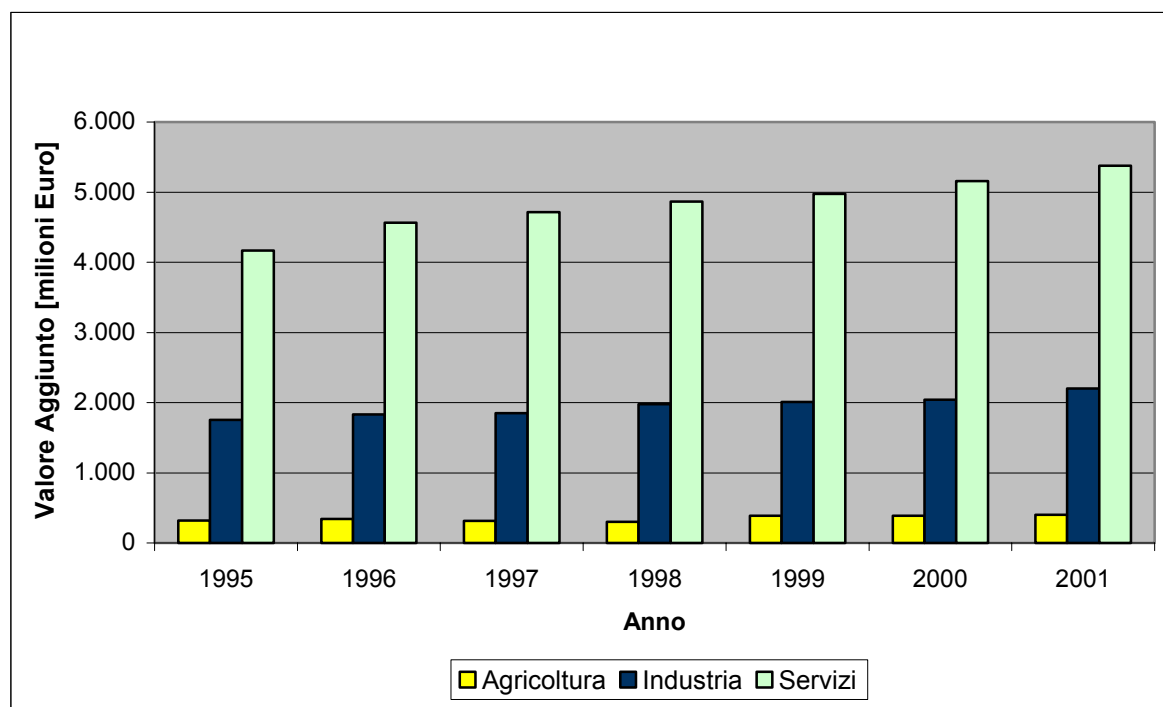
Fonte dati: Istituto Tagliacarne

Il contributo maggiore alla formazione del Valore Aggiunto provinciale viene dal settore dei servizi, con una quota che nel 2001 è stata pari al 67,4%, seguito da quello dell'industria, con il 27,6% e da quello dell'agricoltura con il 5%.

Nel periodo considerato la quota dei servizi è cresciuta di circa un punto percentuale mentre gli altri due settori hanno fatto registrare un decremento.

Il Valore Aggiunto della Regione Emilia Romagna nel 2000 è stato pari ad oltre 94 miliardi di euro. Il Valore Aggiunto della Provincia di Forlì-Cesena rappresenta il 12,5% di quello regionale.

**Grafico 5 – Provincia Forlì-Cesena, dinamica del Valore Aggiunto**



Fonte dati: Istituto Tagliacarne

**Tabella 6 – Provincia Forlì-Cesena, Valore Aggiunto per settore**

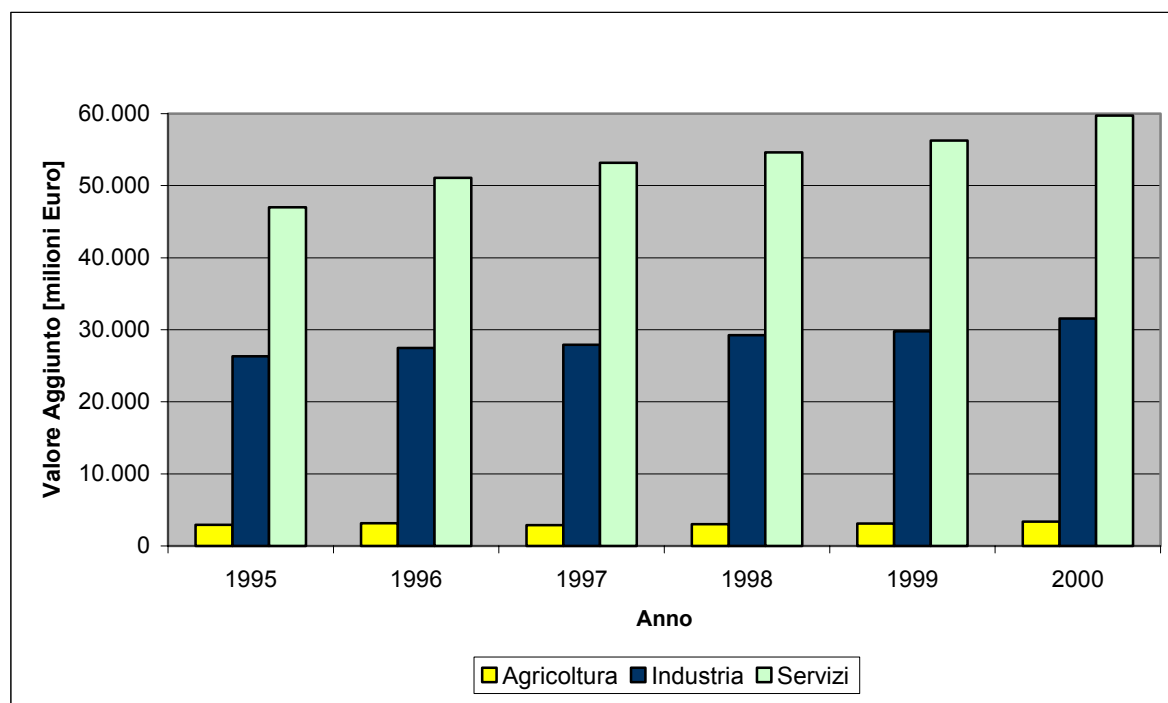
Provincia Forlì-Cesena: valore aggiunto per settore								
Anno	Agricoltura	Industria	Servizi	Totale [mln Euro]	Agricoltura [%]	Industria [%]	Servizi [%]	Totale [%]
1995	320	1.755	4.168	6.242	5,1	28,1	66,8	100,0
1996	343	1.830	4.563	6.736	5,1	27,2	67,7	100,0
1997	314	1.849	4.715	6.877	4,6	26,9	68,6	100,0
1998	303	1.979	4.865	7.147	4,2	27,7	68,1	100,0
1999	387	2.009	4.974	7.370	5,3	27,3	67,5	100,0
2000	385	2.040	5.158	7.583	5,1	26,9	68,0	100,0
2001	399	2.201	5.377	7.977	5,0	27,6	67,4	100,0
Valore medio	350	1.952	4.831	7.133	4,9	27,3	67,8	100,0

N.B Il valore medio percentuale è stato calcolato con i dati del periodo 1995-2000

Fonte dati: Istituto Tagliacarne

Il grafico seguente riporta la dinamica del Valore Aggiunto per settore della Regione nel periodo 1995-2000.

**Grafico 6 -Regione Emilia Romagna, dinamica del Valore Aggiunto**



Fonte dati: Istituto Tagliacarne

Il grafico 6 evidenzia che il settore servizi contribuisce in maniera prevalente alla formazione del Valore Aggiunto regionale, seguito dal settore industria e da quello dell'agricoltura.

**Tabella 7 – Regione Emilia Romagna, Valore Aggiunto per settore**

Regione Emilia Romagna: valore aggiunto per settore								
Anno	Agricoltura	Industria	Servizi	Totale [mln Euro]	Agricoltura [%]	Industria [%]	Servizi [%]	Totale [%]
1995	2.917	26.316	46.985	76.218	3,8	34,5	61,6	100,0
1996	3.135	27.458	51.066	81.659	3,8	33,6	62,5	100,0
1997	2.892	27.896	53.177	83.965	3,4	33,2	63,3	100,0
1998	3.023	29.225	54.638	86.886	3,5	33,6	62,9	100,0
1999	3.086	29.795	56.294	89.175	3,5	33,4	63,1	100,0
2000	3.353	31.541	59.751	94.645	3,5	33,3	63,1	100,0
Valore medio	3.068	28.705	53.652	85.425	3,6	33,6	62,8	100,0

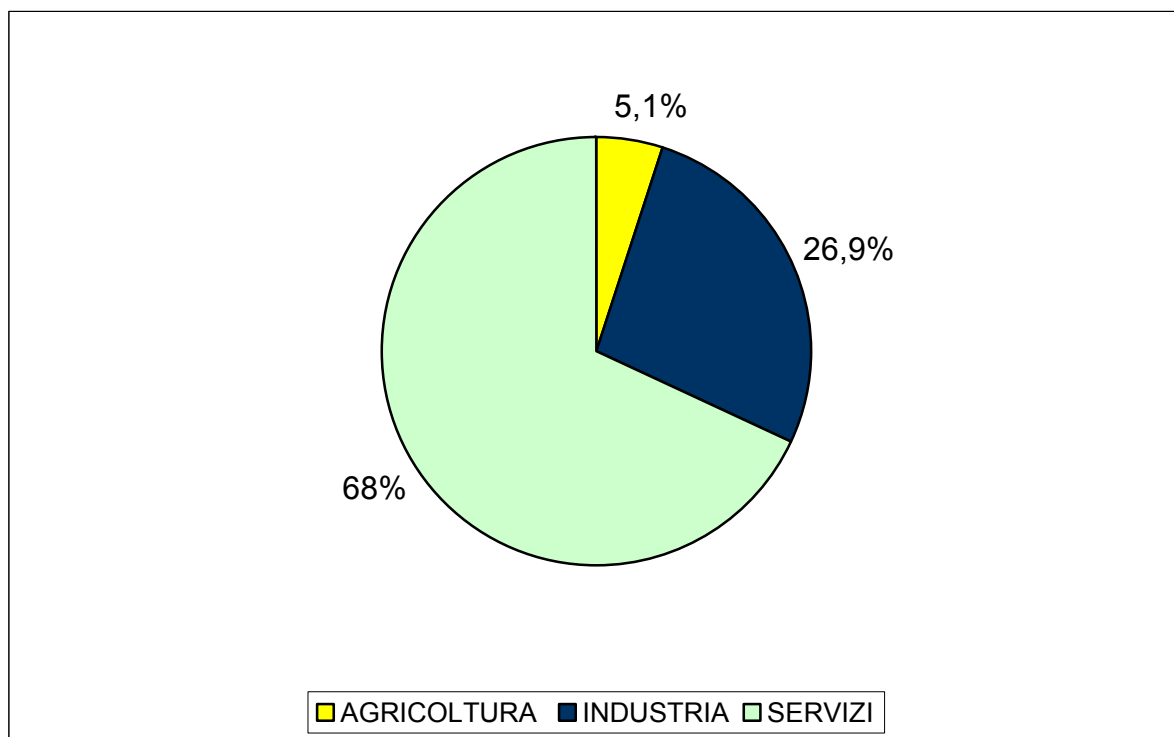
Fonte dati: Istituto Tagliacarne

Dal confronto della situazione provinciale con quella regionale nell'anno 2000 (grafici 7 e 8) emerge che il settore dei servizi contribuisce al V.A. dell'Emilia Romagna con una quota inferiore rispetto a quella provinciale (63,1% contro 68%), così come l'agricoltura (3,5% contro 5,1%), mentre maggiore è il contributo dell'industria (33,3% contro 26,9%).



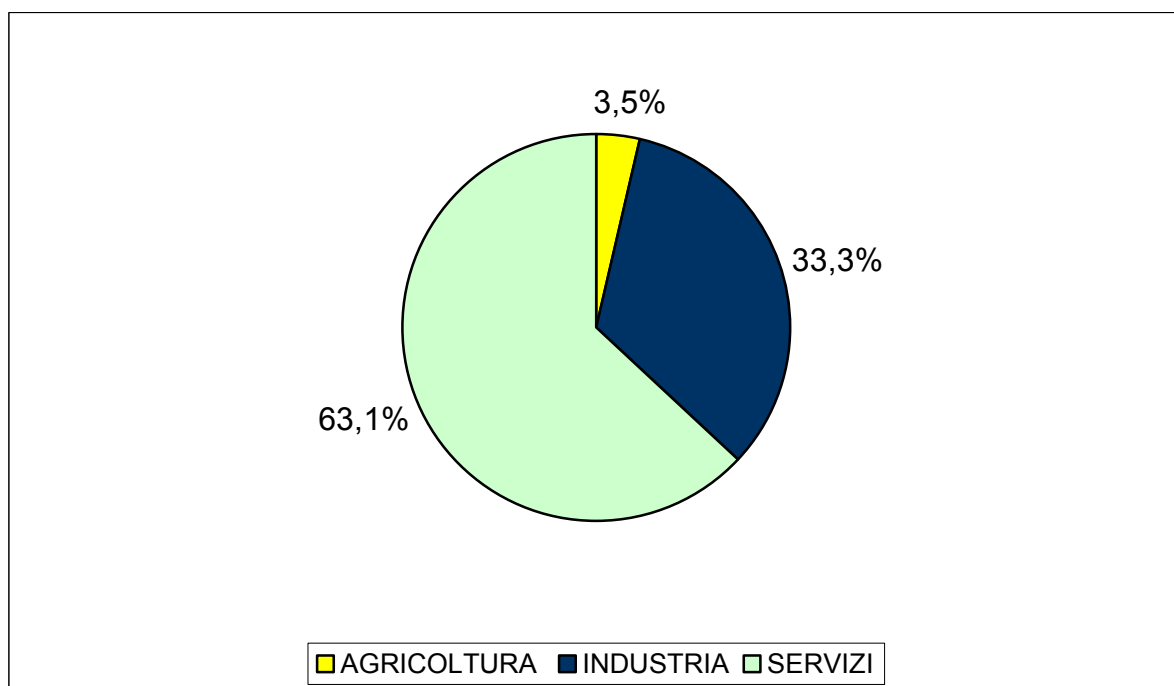
I grafici che seguono illustrano il Valore Aggiunto per settore della Provincia e della Regione relativo all'anno 2000.

**Grafico 7 – Provincia di Forlì - Cesena, Valore Aggiunto per settore**



Fonte dati: Istituto Tagliacarne

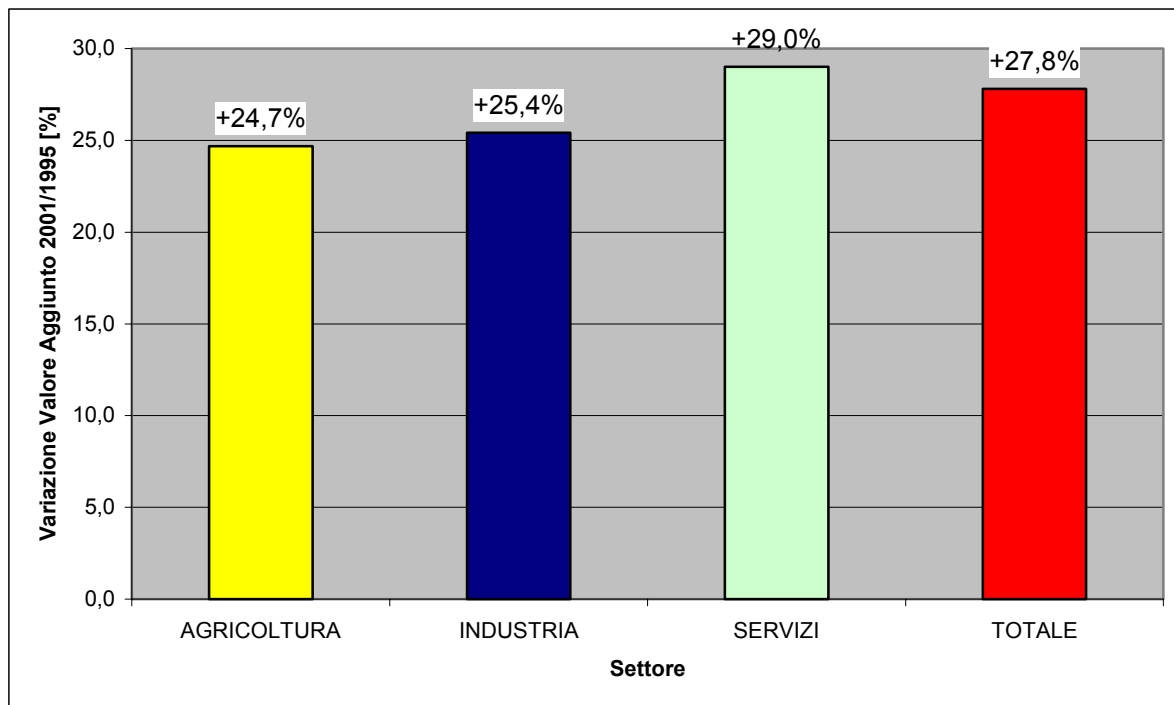
**Grafico 8- Regione Emilia Romagna, Valore Aggiunto per settore, 2000**



Fonte dati: Istituto Tagliacarne

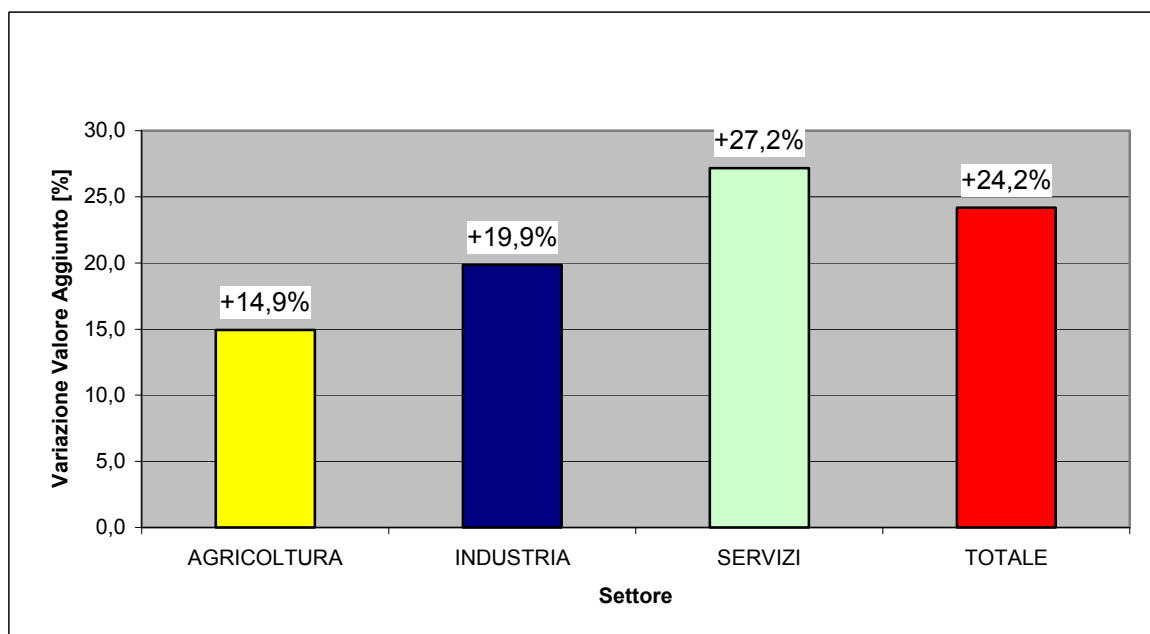
I grafici 9 e 10 mostrano rispettivamente la variazione percentuale del Valore Aggiunto provinciale (anni 1995-2001) e di quello regionale (anni 1995-2000).

**Grafico 9 - Provincia di Forlì-Cesena, variazione del Valore Aggiunto per settore anno 2000/1995**



Fonte : istituto Tagliacarne

**Grafico 10 - Regione Emilia Romagna, variazione del Valore Aggiunto per settore anno 2000/1995**



Fonte: Istituto Tagliacarne

Sia nella Provincia che nella Regione il settore dei servizi ha fatto segnare la crescita maggiore, con una percentuale abbastanza simile in entrambi i casi. Molto più accentuata invece è stata la crescita dei settori agricolo e industriale provinciali, con 10 e 5,5 punti percentuali, rispetto ai relativi settori regionali.

Per quanto riguarda l'occupazione, il numero complessivo degli addetti della Provincia è cresciuto del 21,8% dal 1995 al 2001. Se si confronta però l'anno 1997, in cui il dato degli occupati in agricoltura risulta più verosimile, con l'anno 2001, la crescita risulta più contenuta: 5,7%. Per quanto riguarda i singoli settori, la crescita maggiore si è avuta nel comparto pubblico (+18,7%), seguito dall'industria (+14,8%) e dal terziario (+10%).

E' interessante notare che alle percentuali indicate per il V.A. della Provincia nei vari settori non corrispondono quelle dei rispettivi addetti. Gli occupati in agricoltura rappresentano infatti l'8% del totale provinciale, quelli dell'industria il 49%, quelli dei servizi il 42%.

**Tabella 8 -Provincia di Forlì-Cesena, numero di addetti per settore**

PROVINCIA FORLÌ-CESENA: NUMERO DI ADDETTI PER SETTORE							
Settore	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
A - Agricoltura, caccia, silvicoltura	1.586	1.598	11.638	9.791	10.121	8.091	11.365
B - Pesca,piscicoltura	98	107	118	130	128	172	182
<b>AGRICOLTURA**</b>	<b>1.684</b>	<b>1.705</b>	<b>11.756</b>	<b>9.921</b>	<b>10.249</b>	<b>8.263</b>	<b>11.547</b>
C - Estrazione di minerali	165	165	164	164	156	131	129
D - Attività manifatturiere	32.915	34.404	34.150	33.031	32.632	33.138	38.645
E - Prod. e distribuzione energ. Elettrica	879	984	996	997	929	1.130	794
F - Costruzioni	10.143	10.340	10.453	9.780	9.431	10.014	11.555
I - Trasporti, magazzini, comunicaz,	5.292	5.464	5.526	5.534	5.034	4.711	5.601
<b>INDUSTRIA</b>	<b>49.394</b>	<b>51.357</b>	<b>51.289</b>	<b>49.506</b>	<b>48.182</b>	<b>49.124</b>	<b>56.724</b>
G - Comm. Ingr. E dett.	24.516	24.588	25.799	24.595	22.830	22.027	24.532
H - Alberghi e ristoranti	4.888	4.896	5.225	5.065	5.022	4.223	6.356
J - Intermed. Monetaria e finan.	3.430	3.338	3.247	3.214	3.381	2.917	3.450
K - Attivit. Immob, noli, informat	5.878	6.206	7.148	7.135	7.267	7.116	8.276
<b>TERZIARIO</b>	<b>38.712</b>	<b>39.028</b>	<b>41.419</b>	<b>40.009</b>	<b>38.500</b>	<b>36.283</b>	<b>42.614</b>
L - Pubblica amm.ne e difesa							7
M - Istruzione	145	162	192	195	198	232	241
N - Sanità e servizi sociali	1.364	1.477	1.730	1.780	1.969	2.033	2.297
O - Altri serv. Pubb, soc. e pers.	3.896	3.946	4.071	3.928	3.601	3.472	3.871
<b>PUBBLICO</b>	<b>5.405</b>	<b>5.585</b>	<b>5.993</b>	<b>5.903</b>	<b>5.768</b>	<b>5.737</b>	<b>6.416</b>
Imprese non classificate	1.739	1.346	1.166	1.071	971	983	762
<b>Totale</b>	<b>96.934</b>	<b>99.021</b>	<b>111.623</b>	<b>106.410</b>	<b>103.670</b>	<b>100.390</b>	<b>118.063</b>
FONTE DATI: CAMERA DI COMMERCIO							
**N.B I DATI DEL SETTORE AGRICOLTURA RELATIVI AGLI ANNI 1995 E 1996 NON SONO ATTENDIBILI							

**Fonte: Camera di Commercio di Forlì**

### 3. Quadro Energetico della Provincia di Forlì-Cesena

La Provincia intende con questo documento tracciare e definire le linee di politica energetica che verranno sviluppate e rese operative fino al 2010. Si tratta di un periodo di tempo molto lungo, specialmente se confrontato con la grande dinamicità del “mercato” dell’energia a livello nazionale e comunitario e, soprattutto, se confrontato con la complessità dello scenario geopolitico internazionale.

L’obiettivo principale del Piano energetico provinciale è qualificare il sistema energetico del territorio provinciale anche in relazione al Piano energetico regionale.

In Europa, in Italia, in Emilia Romagna e nella Provincia di Forlì-Cesena c’è bisogno di più energia e soprattutto di energia più sicura, efficiente e pulita, con un preciso impegno di responsabilità ambientale più competitivo e meno costoso.

Le direttrici del Piano sono state descritte nel documento e costituiscono un punto fermo della politica energetica provinciale. Le analizzate modalità con cui tali direttrici verranno percorse saranno distinte da un’ampia flessibilità e variabilità: per far sì che il Piano rimanga uno strumento concreto ed efficiente nell’arco dei prossimi sei anni.

Per la nostra Provincia attenta alle sfide del mercato e del cambiamento e orientata alla ricerca continua dell’efficacia e della partecipazione attiva dei soggetti sociali economici ed istituzionali che operano nel territorio provinciale il presente documento rappresenta pertanto un importante atto di programmazione energetica.

Nel capitolo si mettono a confronto i vari aspetti che caratterizzano il sistema energetico provinciale e quello della Regione.

#### 3.1 Bilancio energetico provinciale

Il bilancio energetico della Provincia di Forlì-Cesena relativo al 2000 è sintetizzato nella tabella seguente.

**Tabella 9 - Bilancio energetico provinciale**

<b>Provincia Forlì-Cesena: bilancio energetico - anno 2000</b>	
Consumo energia elettrica [tep]	126.836
Consumo prodotti petroliferi [tep]	244.633
Consumo combustibili gassosi [tep]	342.176
<b>Totale consumi [tep]</b>	<b>713.645</b>
Produzione energia elettrica [tep]	6.492
Produzione prodotti petroliferi [tep]	-
Produzione combustibili gassosi [tep]	-
<b>Totale produzione [tep]</b>	<b>6.492</b>
<b>Bilancio [tep]</b>	<b>-707.153</b>

Fonte: Provincia di Forlì-Cesena

La tabella 9 mostra che la Provincia di Forlì-Cesena non produce combustibili gassosi né prodotti petroliferi; l'unica produzione è quella di energia elettrica da termovalorizzazione rifiuti e da fonte idroelettrica.

La Provincia di Forlì-Cesena, nell'anno 2000 ha consumato 713.645 tep. La produzione locale di energia si è limitata a 6.492 tep di energia elettrica da termovalorizzazione rifiuti e da fonte idro. Ne risulta un completa dipendenza dei consumi provinciali dall'importazione di energia da altre realtà territoriali

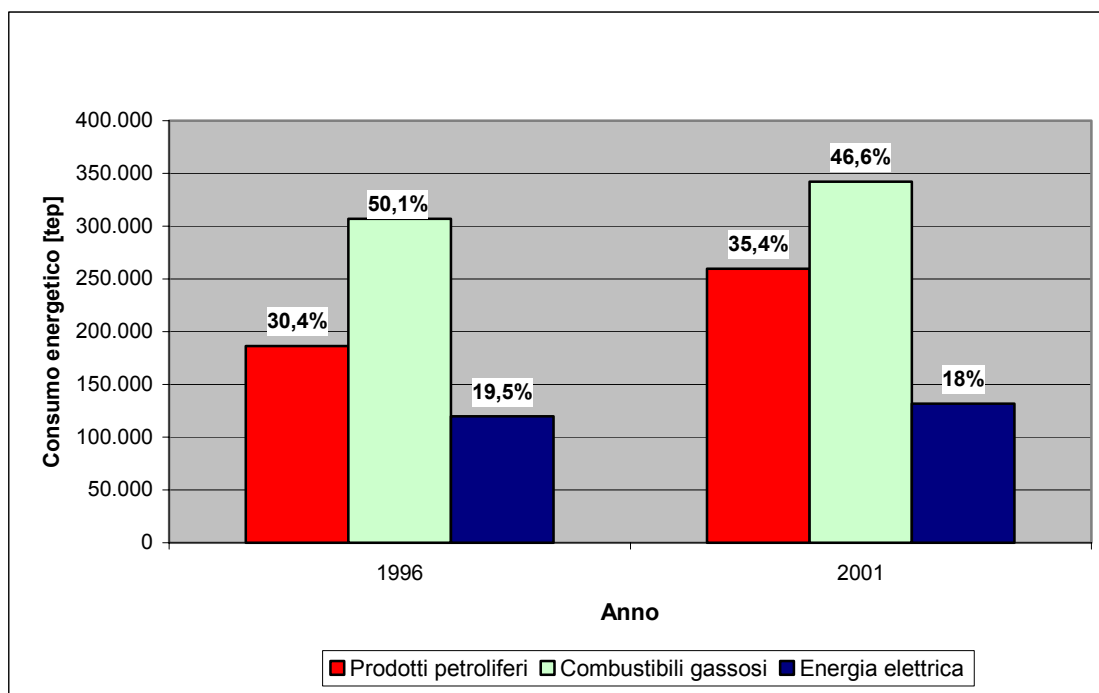
Dall'analisi dei consumi energetici relativi all'anno 2000 (tabella 9) emerge la prevalenza del consumo di combustibili gassosi con un valore percentuale pari al 47,9% del totale dei consumi; il consumo di prodotti petroliferi è pari al 34,3% del totale mentre quello di energia elettrica si attesta sul 17,8%.

Nel 2001 i consumi energetici sono cresciuti di un ulteriore 2,8%, passando a 733.778 tep. Per quanto riguarda il contributo delle singole fonti di energia, si è registrata una leggera contrazione dei combustibili gassosi, scesi al 46,6% ed un incremento dei prodotti petroliferi e dell'energia elettrica, passati rispettivamente al 35,4% e al 18%.

Dall'analisi della dinamica dei consumi finali di energia dal 1996 al 2001 emerge un incremento dei consumi del 19,75% (vedi grafico 11) con un andamento differenziato di anno in anno dovuto sia all'andamento dell'economia in generale, sia alle variazioni climatiche che, a causa della struttura del sistema economico provinciale, hanno un forte impatto dal punto di vista energetico.

Nel quinquennio considerato gli incrementi hanno riguardato tutte e tre le fonti di energia. Il peso di ciascuna fonte è tuttavia notevolmente variato. Mentre infatti i prodotti petroliferi sono passati dal 30,4% al 35,4%, i combustibili gassosi sono scesi dal 50,1% al 46,6% e l'energia elettrica dal 19,5 al 18%.

**Grafico 11- Provincia di Forlì-Cesena, peso delle diverse fonti di energia sui consumi finali**

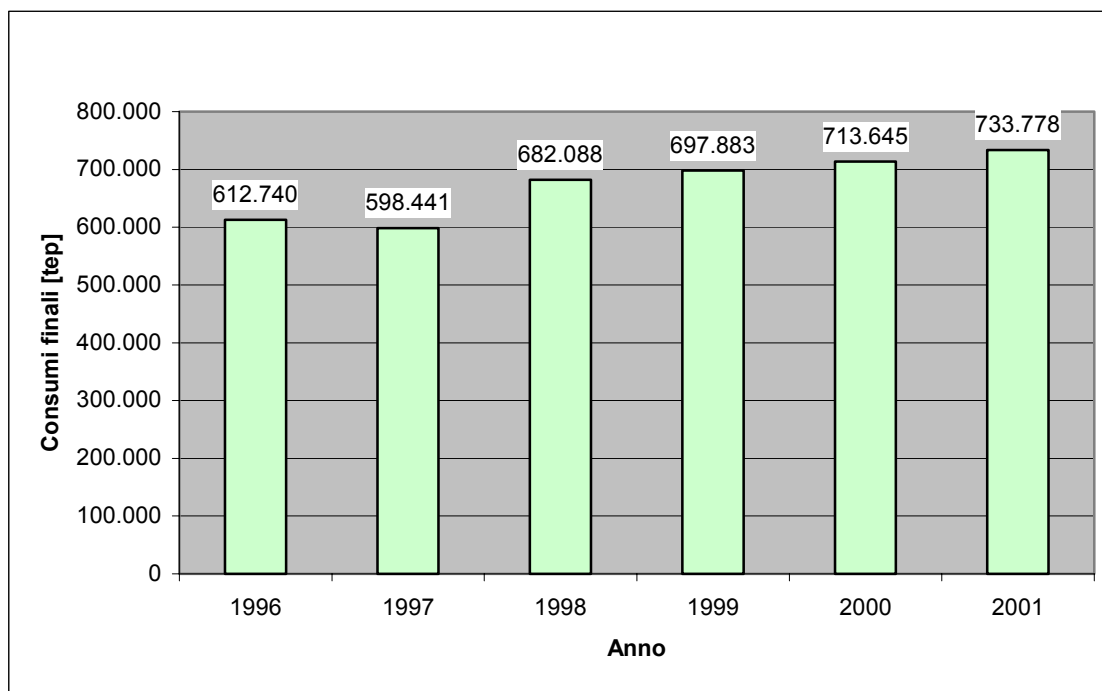


Fonte: Elaborazione AGESS

Il consumo energetico pro-capite della Provincia nel 2000 è risultato pari a 1,65 tep/abitante. Dal 1995 al 2000 tale valore è andato crescendo, tuttavia risulta notevolmente inferiore sia a quello regionale che a quello nazionale. Confrontando i dati dei consumi energetici pro-capite del 1998 emerge infatti che la Provincia ha un consumo pari a circa la metà di quello regionale.

Nel 1996 il dato medio nazionale del consumo energetico pro-capite era di 1,98 tep/abitante.

**Grafico 12 –Provincia di Forlì-Cesena, dinamica dei consumi finali di energia**



Fonte: elaborazione AGESS

Nella tabella seguente sono riportati i consumi energetici provinciali per fonte di energia (o tipologia di combustibile).

**Tabella 10 –Provincia di Forlì-Cesena, consumi energetici per fonte (tep)**

PROVINCIA FORLÌ-CESENA: CONSUMI ENERGETICI PER FONTE [tep]						
Anno	Metano	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile-Lubrificanti	Totale [tep]
1995	295.008	108.271	60.905	18.136	-	482.320
1996	306.920	110.041	58.552	17.624	-	493.137
1997	298.658	110.545	60.709	17.951	-	487.863
1998	320.883	113.664	83.255	17.403	29.780	564.985
1999	340.429	112.757	82.904	16.138	23.414	575.642
2000	342.176	108.474	105.263	16.018	14.878	586.809
2001	342.264	103.143	127.003	14.121	15.290	601.821

Fonte dati consumi di metano: Hera e Regione Emilia Romagna (per il settore trasporti)

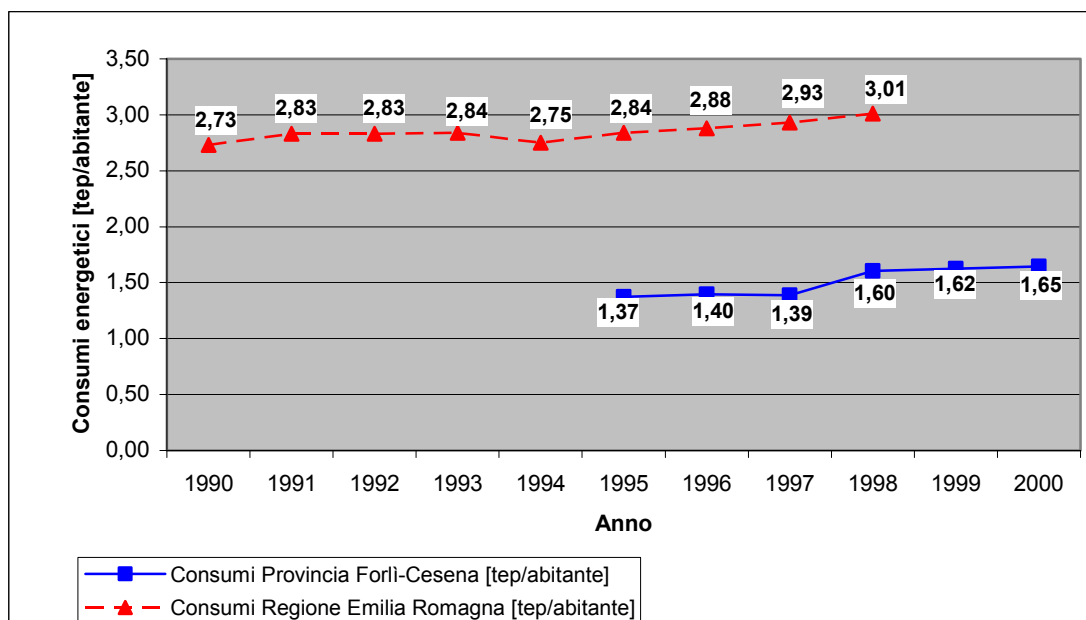
Fonte dati consumi di benzina, gasolio, olio combustibile, gpl, lubrificanti: Ministero delle Attività Produttive e Regione Emilia Romagna

N.B I dati dei consumi di olio combustibile precedenti al 1998 non sono stati inseriti perché non è possibile incorporare la provincia di Rimini

Confrontando i consumi totali del 2001 con quelli del 1996 risulta un incremento del 24,8% (incremento medio annuo del 4,1%).

Il grafico seguente riporta un confronto fra i consumi energetici pro-capite della Regione e quelli della Provincia.

**Grafico 13 –Consumi energetici pro-capite, confronto fra i dati regionali e provinciali**



Fonte: elaborazione AGESS

Confrontando i dati dei consumi energetici pro-capite dell'anno 1998 emerge che la Regione ha dei consumi superiori a quelli della Provincia di circa l'88%.

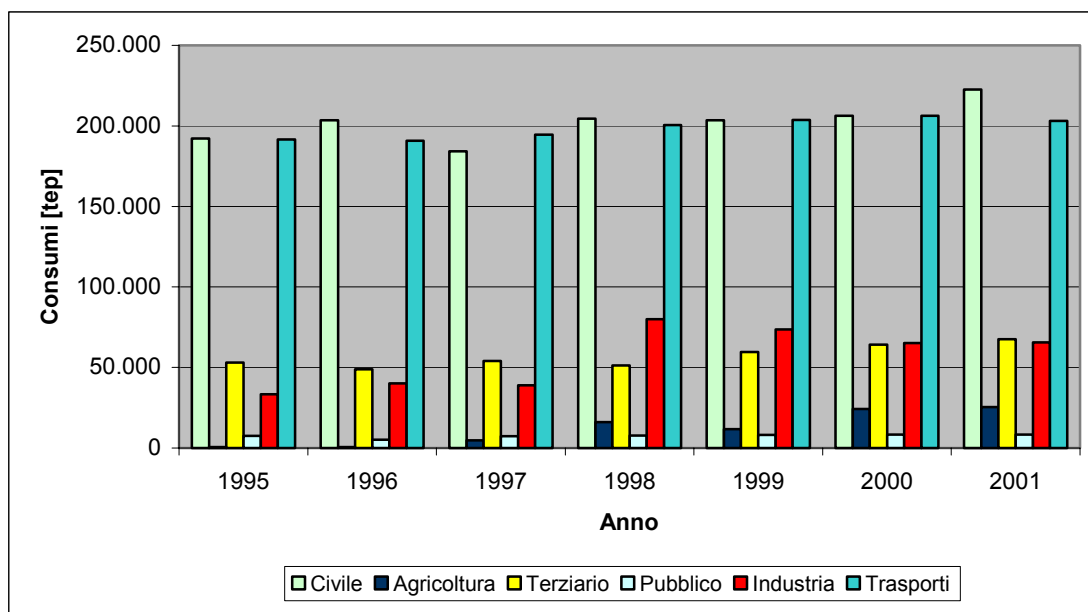
La tabella 11 riporta i dati relativi ai consumi energetici Provinciali divisi per settore.

**Tabella 11 –Provincia di Forlì-Cesena, consumi energetici per settore (tep)**

PROVINCIA FORLÌ-CESENA: CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE [tep]							
SETTORE	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
CIVILE	192.210	203.440	184.333	204.431	203.488	206.260	222.684
AGRICOLTURA	587	694	4.788	16.137	11.763	24.239	25.504
TERZIARIO	53.111	48.928	54.071	51.296	59.566	64.052	67.481
PUBBLICO	7.587	5.150	7.373	7.694	8.123	8.355	8.435
INDUSTRIA	33.459	40.157	38.940	80.081	73.715	65.179	65.591
TRASPORTI	191.654	190.878	194.502	200.627	203.659	206.292	203.193
<b>TOTALE [tep]</b>	<b>478.608</b>	<b>489.248</b>	<b>484.007</b>	<b>560.266</b>	<b>560.314</b>	<b>574.377</b>	<b>592.888</b>
Fonte dati: Hera, Ministero delle Attività Produttive, Regione Emilia Romagna, Camera di Commercio							

Il grafico seguente illustra i consumi energetici della Provincia di Forlì-Cesena divisi per settore.

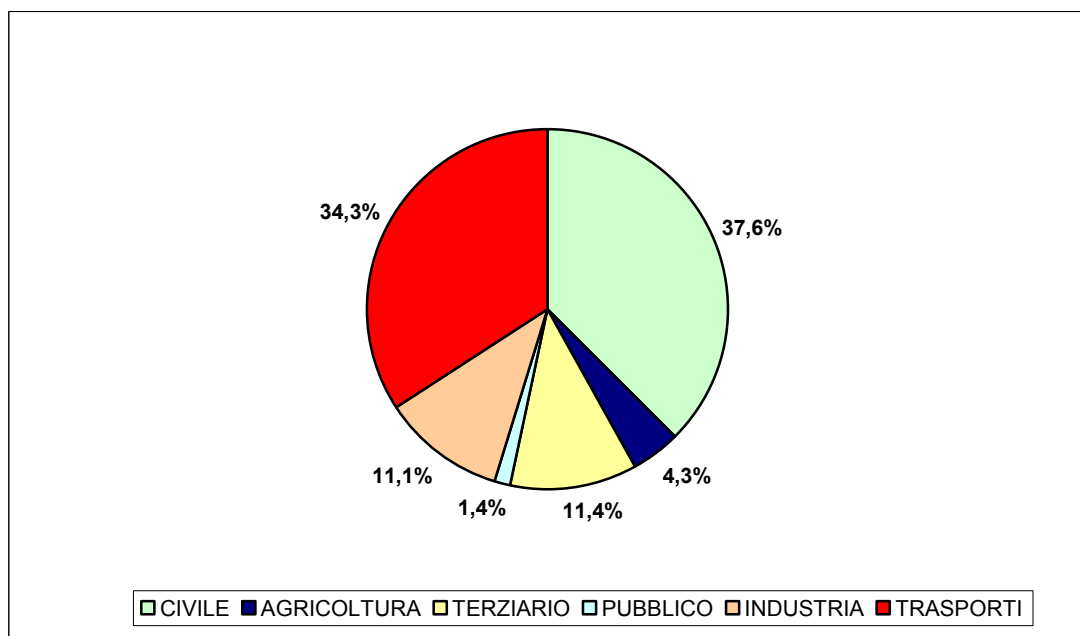
**Grafico 14 – Provincia di Forlì-Cesena, consumi energetici per settore**



Fonte: elaborazione AGESS

Il grafico seguente mostra i consumi energetici provinciali per settore relativi all'anno 2001.

**Grafico 15 -Provincia di Forlì-Cesena, consumi energetici per settore, anno 2001**



Fonte: elaborazione AGESS

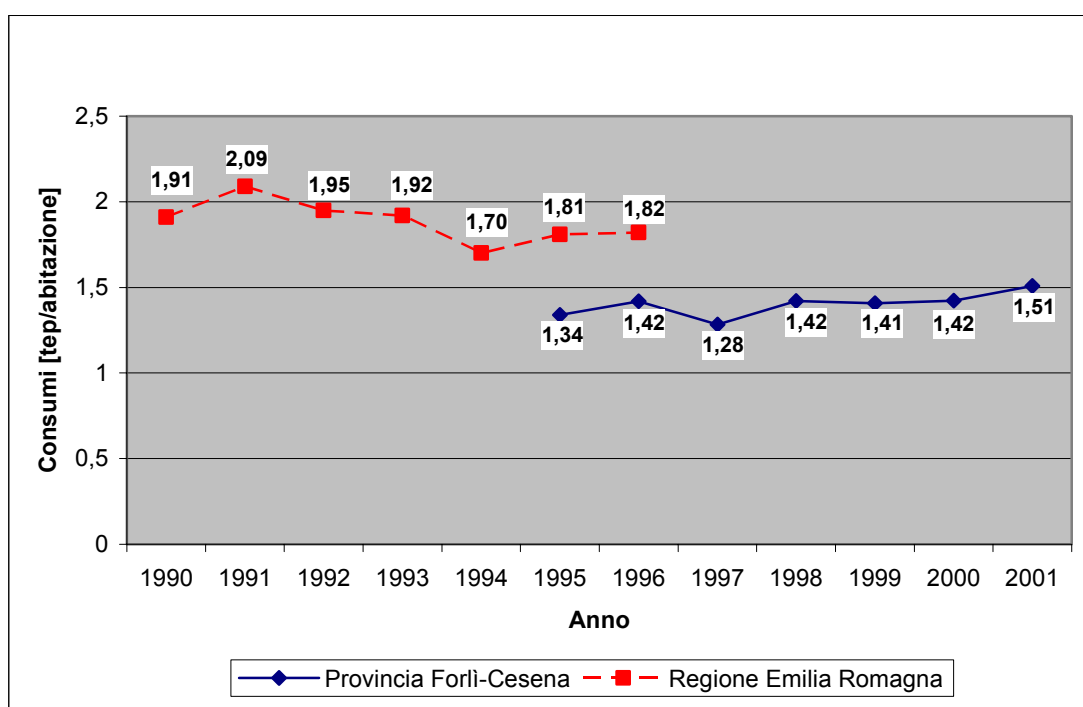


### 3.1.1 Settore Residenziale

Dai dati regionali relativi ai consumi energetici per abitazione occupata emerge che l'Emilia Romagna si attesta al terzo posto dopo la Lombardia e la Valle d'Aosta, con un consumo medio pari a 1,89 tep/abitazione (anni 1990-1996).

Il grafico seguente mostra un confronto fra i consumi energetici per unità abitativa della Regione e della Provincia.

**Grafico 16 –Consumi energetici per unità abitativa**



Fonte: elaborazione AGESS

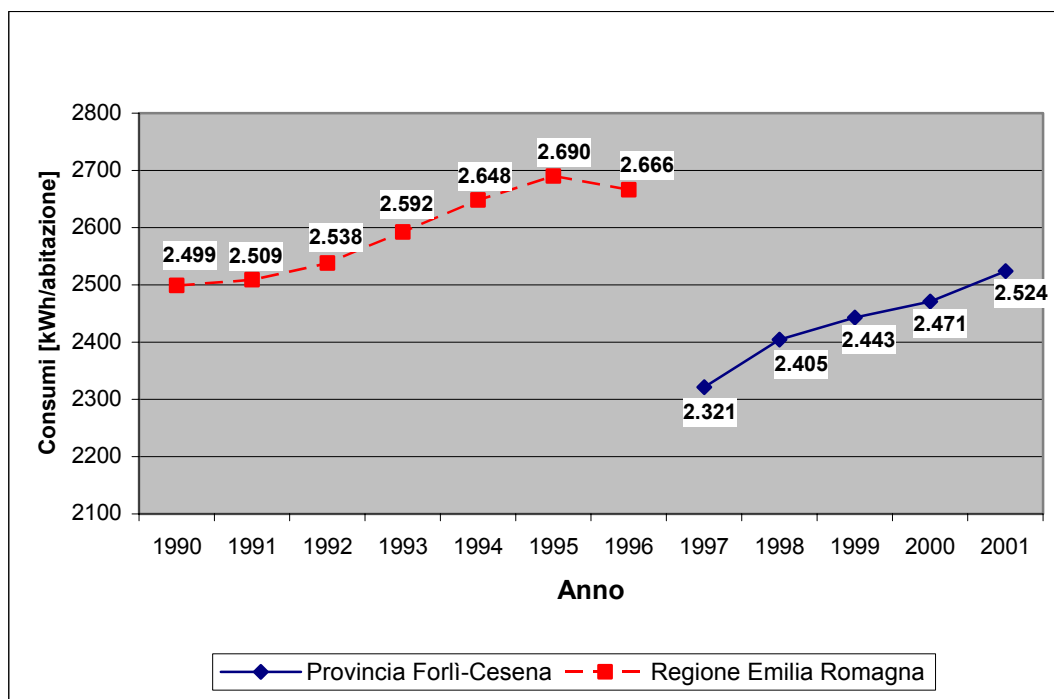
La Provincia di Forlì-Cesena ha un consumo energetico medio per unità abitativa pari a 1,42 tep/abitazione (anni 1995-2001).

Se si confrontano i dati dei consumi energetici per unità abitativa della Provincia e della Regione del 1996 emerge che la Provincia, con 1,42 tep/abitazione aveva un consumo energetico per unità abitativa inferiore a quello della Regione del 22%.

Anche per quanto riguarda il consumo di energia elettrica per unità abitativa la Provincia presenta valori più contenuti di quelli regionali.

Il grafico successivo illustra la dinamica dei consumi elettrici per unità abitativa della Provincia e della Regione.

**Grafico 17 –Consumi di energia elettrica per unità abitativa**



Fonte: elaborazione AGESS

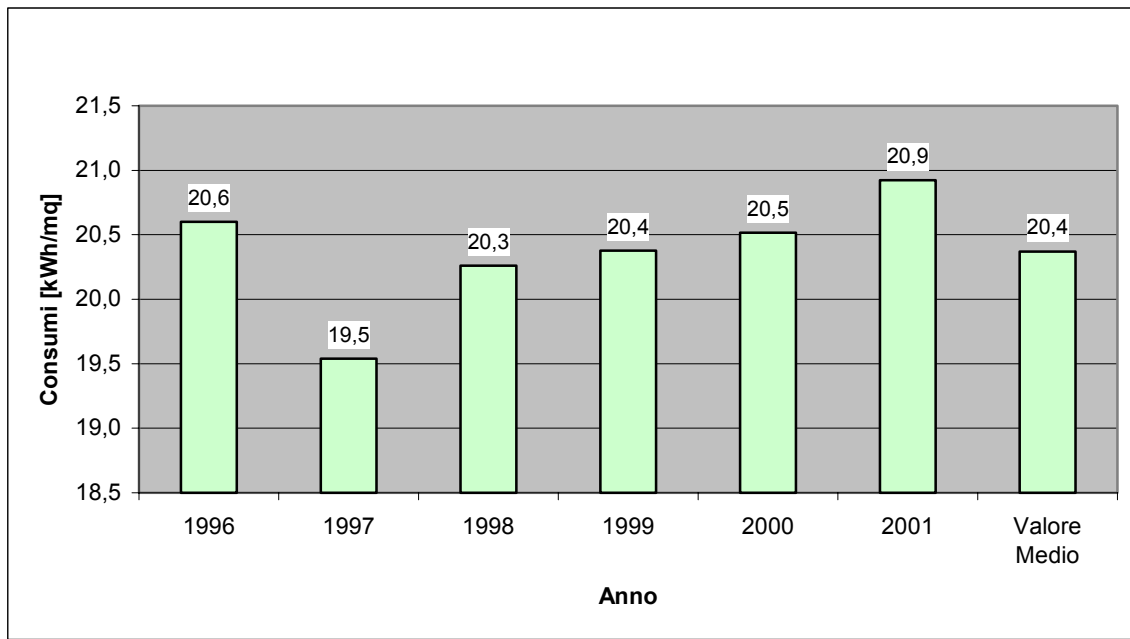
- La Regione Emilia Romagna ha avuto un consumo elettrico medio pari a 2592 kWh/abitazione nel periodo 1990-1996;
- la Provincia di Forlì-Cesena ha registrato un consumo elettrico medio pari a 2436 kWh/abitazione nel periodo 1997-2001.

I dati disponibili per la Provincia e la Regione si riferiscono a periodi temporali diversi, tuttavia i valori della Provincia sembrano mantenersi al di sotto di quelli regionali, nonostante una crescita costante nel periodo 1997-2001.

I due grafici seguenti mostrano la dinamica dei consumi elettrici ed energetici per metro quadrato di unità abitativa nella Provincia di Forlì-Cesena.

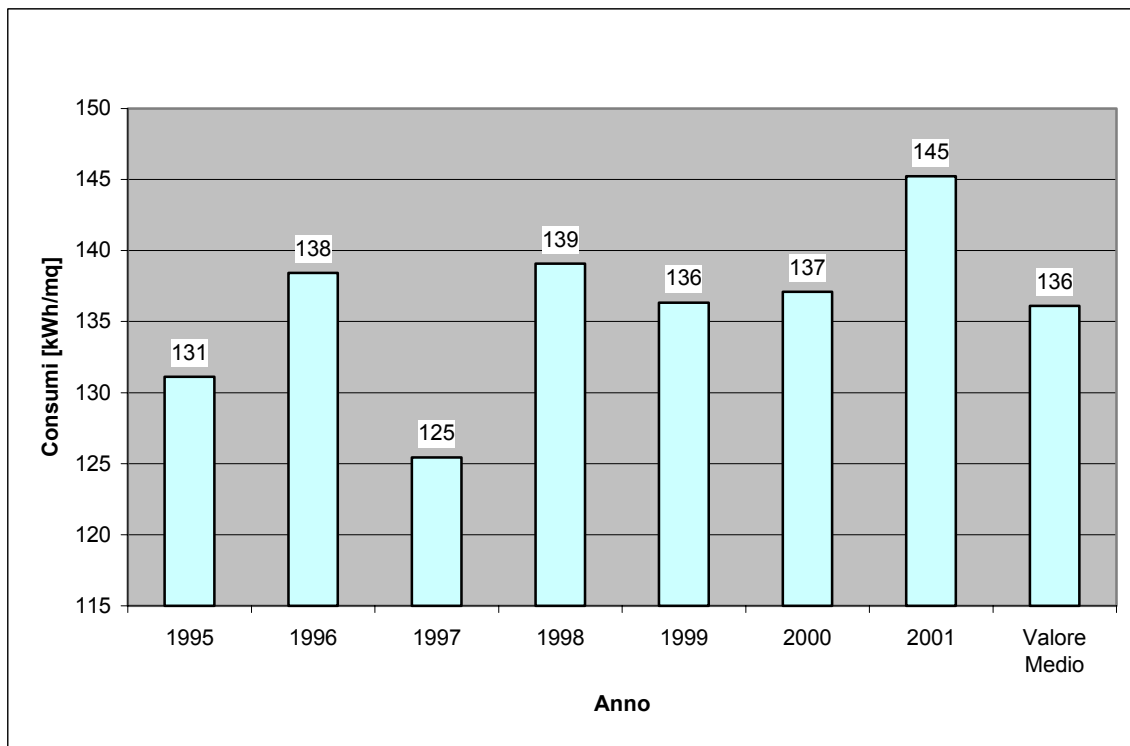
I due grafici seguenti mostrano la dinamica dei consumi elettrici ed energetici per metro quadrato di unità abitativa nella Provincia di Forlì-Cesena.

**Grafico 18 –Provincia di Forlì-Cesena, consumi di energia elettrica per metro quadrato**



Fonte: elaborazione AGESS

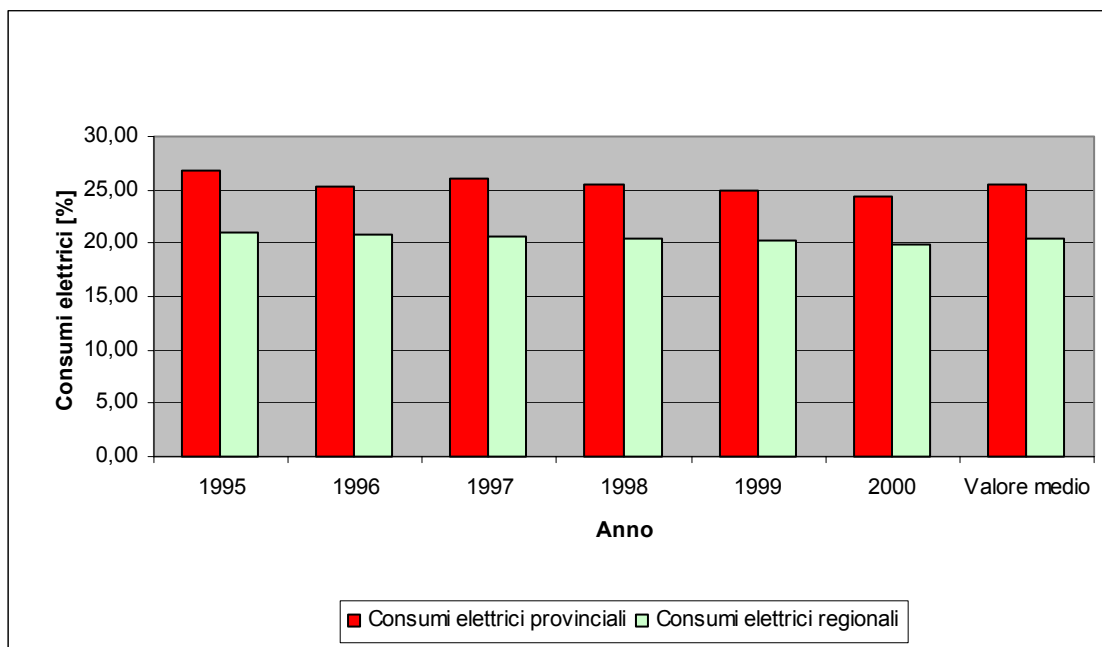
**Grafico 19 –Provincia di Forlì-Cesena, consumi energetici per metro quadrato**



Fonte: elaborazione AGESS

Il grafico seguente riporta un confronto fra i consumi elettrici della Provincia e della Regione nel settore residenziale (valori percentuali sul totale dei consumi).

**Grafico 20 –Settore residenziale, confronto fra i consumi elettrici della Provincia e della Regione**



Fonte dati: GRTN

Dal confronto fra valori medi percentuali si nota che nel settore residenziale la Provincia ha dei consumi elettrici superiori a quelli della Regione di circa il 5%.

Tale maggiore consumo è riconducibile alla forte presenza nella Provincia di seconde case, nelle quali normalmente si utilizza energia elettrica per il riscaldamento dell'acqua e per la sempre più diffusa climatizzazione estiva.

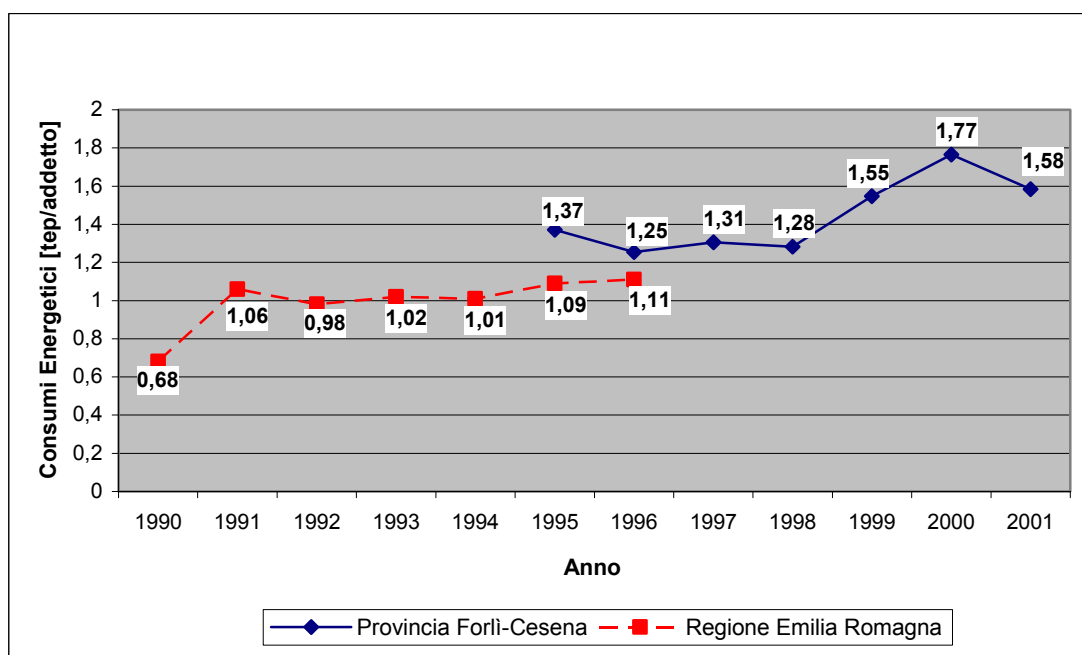
Inoltre in questi consumi influiscono fortemente gli esercizi turistico commerciali che, così come per le seconde case, normalmente utilizzano in gran parte energia elettrica per il riscaldamento dell'acqua e per la climatizzazione estiva.

### 3.1.2 Settore Terziario

Nel settore terziario i consumi energetici per addetto, così come quelli elettrici per addetto della Provincia sono superiori a quelli regionali. In particolare quelli elettrici, riferiti al 1996, risultano più che doppi. Da notare anche la forte crescita dal 1997 al 2000, con un'inversione di tendenza nel 2001.

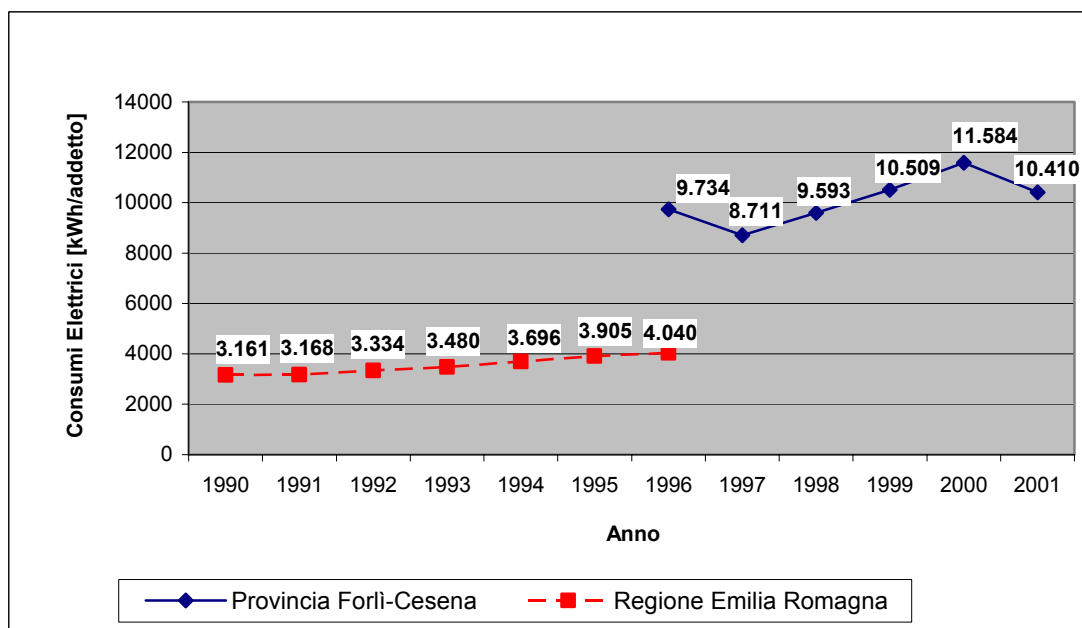
I due grafici seguenti illustrano la dinamica regionale e provinciale dei consumi energetici ed elettrici per addetto nel settore terziario.

**Grafico 21 – Settore terziario, consumi energetici per addetto**



Fonte: elaborazione AGESS

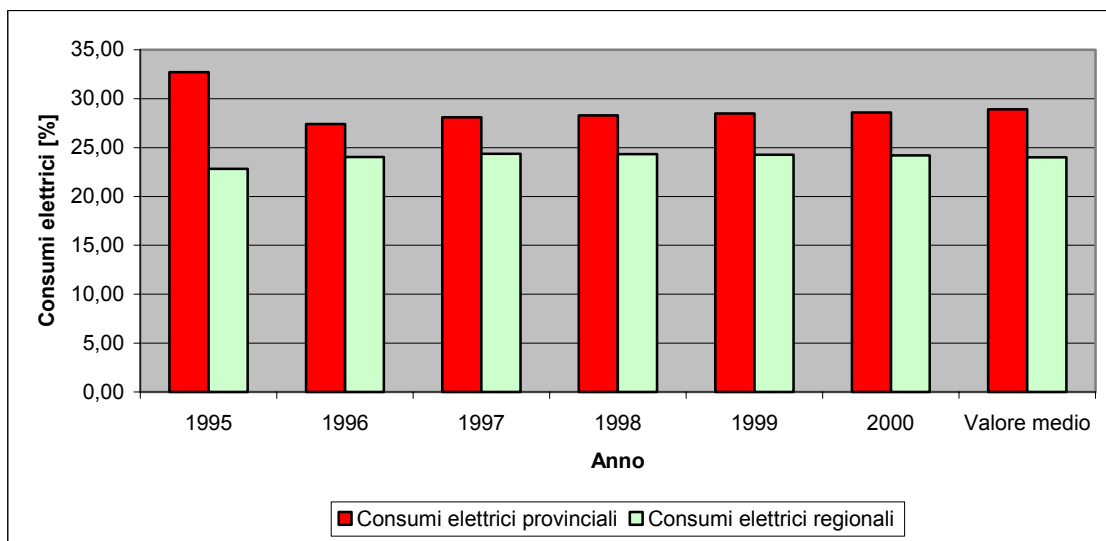
**Grafico 22 –settore terziario, consumi elettrici per addetto**



Fonte: elaborazione AGESS

Il grafico seguente illustra un confronto fra i consumi elettrici della Provincia e della Regione nel settore terziario (valori percentuali sul totale dei consumi).

**Grafico 23 –Settore terziario, confronto fra i consumi elettrici della Provincia e della Regione (valori percentuali sul totale dei consumi)**



Fonte dati: GRTN

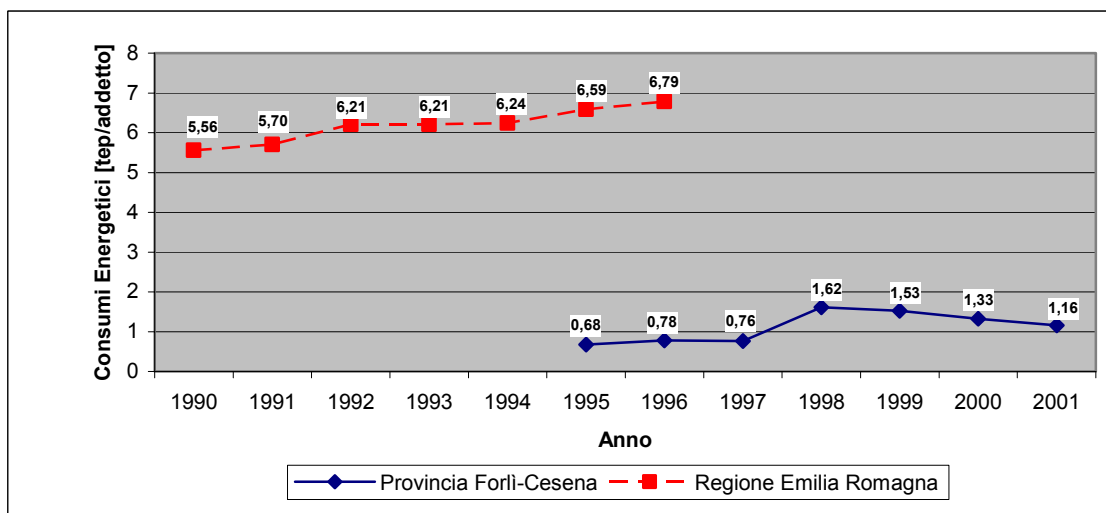
Dal confronto fra valori medi percentuali emerge che, nel settore terziario, la Provincia ha dei consumi elettrici superiori a quelli della Regione di circa il 4,9%.

### 3.1.3 Settore Industria

I due grafici seguenti illustrano la dinamica dei consumi energetici ed elettrici della Provincia e della Regione nel settore industria. In entrambi i casi i consumi provinciali sono nettamente inferiori a quelli regionali e nel caso dei consumi elettrici con un rapporto di uno a sei.

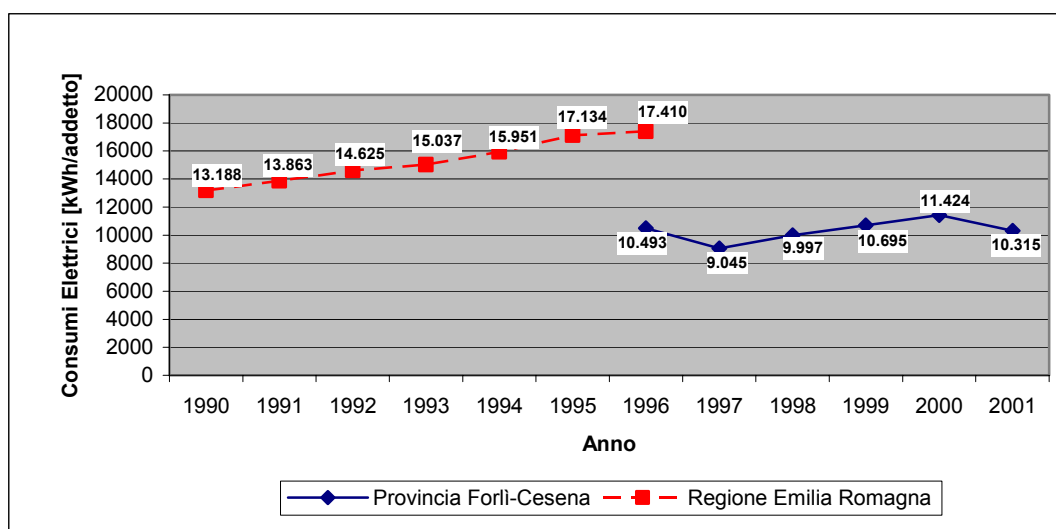
I consumi energetici per addetto della Provincia mostrano un andamento decrescente a partire dal 1998, mentre i corrispondenti consumi elettrici, dopo un periodo di crescita dal 1997 al 2000, indicano un calo nel 2001.

**Grafico 24 –Settore industria, consumi energetici per addetto**



Fonte: elaborazione dati AGESS

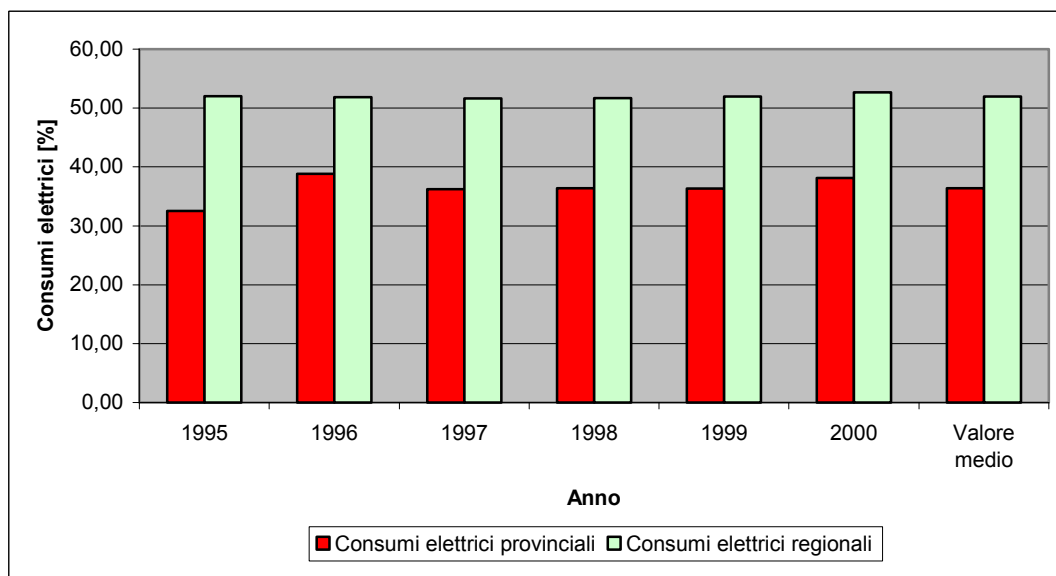
**Grafico 25 –Settore Industria, consumi elettrici per addetto**



Fonte: elaborazione dati AGESS

Nel settore industriale i consumi elettrici sul totale dei consumi presentano nella Provincia un'incidenza di oltre il 15% inferiore rispetto a quella regionale.

**Grafico 26- Settore Industria, confronto fra i consumi elettrici della Provincia e della Regione**



Fonte dati: GRTN

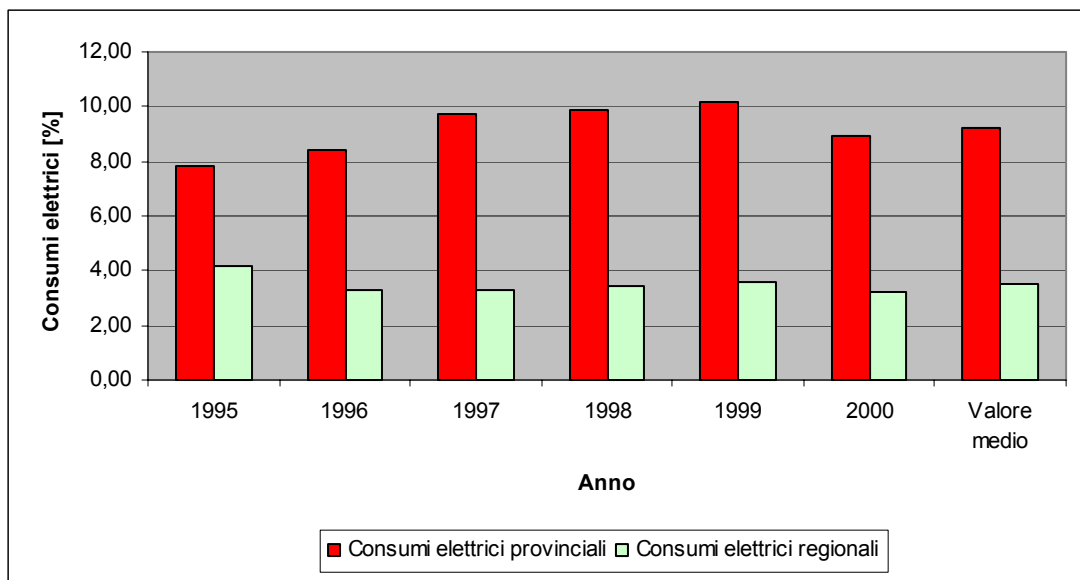
### 3.1.4 Settore Agricoltura

Nel settore Agricoltura la Provincia presenta dei consumi elettrici il cui peso sul totale dei consumi energetici è più che doppio rispetto a quello regionale.

I consumi energetici per addetto del settore, nel periodo 1998-2001, evidenziano nella Provincia un andamento altalenante, dovuto alle notevoli variazioni dell'occupazione causate dai relativi andamenti della produzione.

Il seguente grafico illustra un confronto fra i consumi elettrici della Provincia e della Regione nel settore agricoltura (valori percentuali sul totale dei consumi).

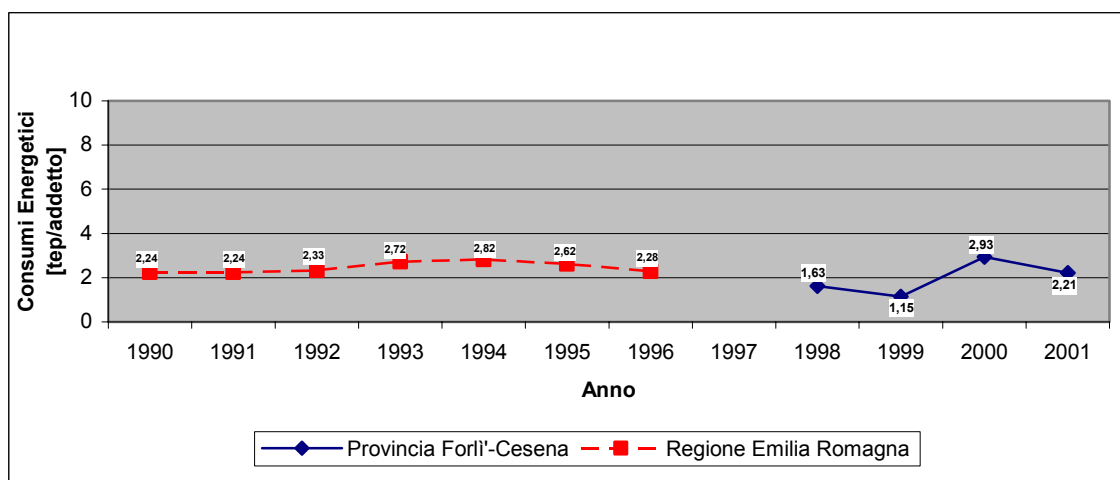
**Grafico 27- Settore agricoltura, confronto tra consumi elettrici della Provincia e della Regione**



Fonte dati: GRTN

Il grafico seguente illustra la dinamica dei consumi energetici per addetto del settore agricoltura a livello regionale e provinciale.

**Grafico 28 – Settore Agricoltura, consumi energetici per addetto**



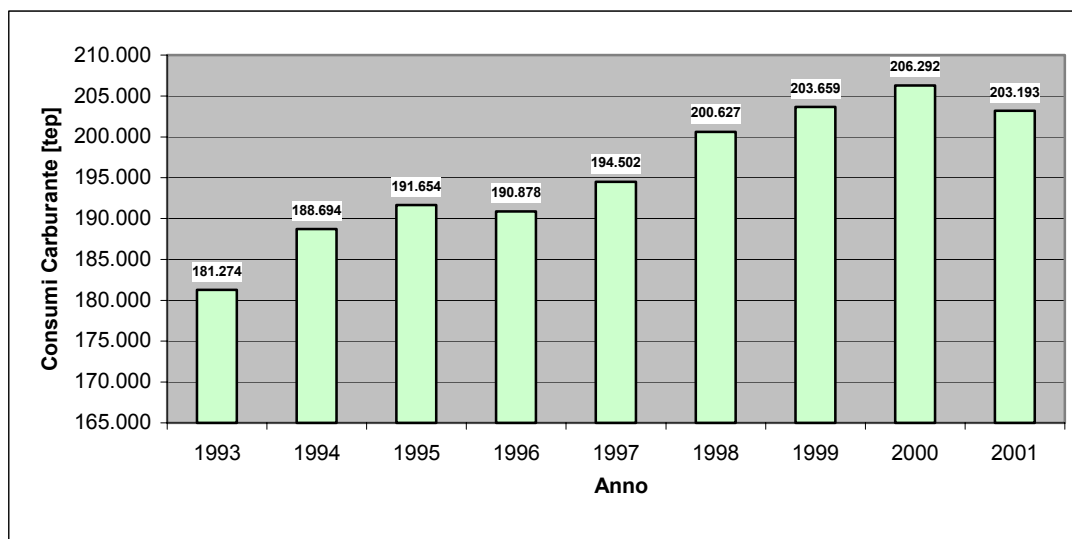
Fonte: elaborazione AGESS



### 3.1.5 Settore Trasporti

Il grafico seguente illustra la dinamica dei consumi totali di carburante nel settore Trasporti.

**Grafico 29 – Provincia di Forlì-Cesena, consumi finali di carburante nel settore Trasporti**



Fonte dati: Regione Emilia Romagna

I Trasporti, dopo quello Civile, rappresentano il settore più energivoro della Provincia. Nel periodo 1993-2001 i consumi totali di carburante della Provincia sono aumentati di 21.919 tep, corrispondenti ad un +12,1%, con un incremento medio annuo del 1,5%. Nel 2001 si è registrata una flessione dei consumi, tornati ai livelli del 1999.

La seguente tabella riporta i dati relativi ai consumi energetici nel settore Trasporti divisi per tipologia di carburante.

**Tabella 12 –Provincia di Forlì-Cesena, consumi energetici nel settore Trasporti**

Provincia di Forlì-Cesena: consumi energetici nel settore Trasporti (anni 1993-2001)						
Anno	Gasolio [tep]	Benzina Super [tep]	Benzina Senza Pb [tep]	Metano [tep]	GPL [tep]	Totale [tep]
1993	62.885	72.182	21.615	7.819	16.773	<b>181.274</b>
1994	63.677	68.454	31.465	7.811	17.286	<b>188.694</b>
1995	62.019	62.840	39.416	8.041	19.337	<b>191.654</b>
1996	59.623	57.811	46.116	8.536	18.791	<b>190.878</b>
1997	61.820	52.028	52.376	9.139	19.140	<b>194.502</b>
1998	66.020	46.361	60.988	8.702	18.556	<b>200.627</b>
1999	71.300	40.008	66.484	8.659	17.208	<b>203.659</b>
2000	77.900	30.184	72.263	8.865	17.080	<b>206.292</b>
2001	81.282	20.609	76.804	9.442	15.056	<b>203.193</b>

Fonte dati: Regione Emilia-Romagna

Fonte dati: Regione Emilia Romagna

La tabella seguente illustra la dinamica dei consumi energetici per fonte (sono confrontati i dati del 2001 con quelli del 1993).

**Tabella 13 – Provincia di Forlì-Cesena, Settore Trasporti, dinamica dei consumi energetici per fonte, 2001/1993**

Provincia Forlì Cesena - Settore Trasporti: dinamica dei consumi energetici per fonte			
Fonte energetica	$\Delta$ Consumi 2001/1993 [tep]	$\Delta$ % Consumi 2001/1993 [%]	$\Delta$ % Media Annuo Consumi [%]
Gasolio	18.397	29	4
Benzina Super	-51.573	-71	-9
Benzina Senza Piombo	55.189	255	32
Metano	1.623	21	3
GPL	-1.717	-10	-1

Fonte: elaborazione AGESS

Per quanto riguarda le varie tipologie di carburante, nel periodo 1993-2001 si nota, oltre agli andamenti inversi nei consumi di benzina super e di benzina senza piombo, un notevole incremento dei consumi di gasolio (+29%) e di metano (+20,7%) ed una riduzione di quelli di GPL (-10%).

### 3.2 Bilancio elettrico provinciale

Il bilancio elettrico della Provincia di Forlì-Cesena relativo al 2000 è indicato nella tabella che segue.

**Tabella 14 – Provincia di Forlì-Cesena, bilancio elettrico anno 2000**

Provincia di Forlì-Cesena: bilancio elettrico relativo all'anno 2000	
Fonte energetica	Energia elettrica [MWh]
Idroelettrico	41.309
Eolico e fotovoltaico	-
Biomasse	-
Termovalorizzazione rifiuti	34.000
<b>Totale produzione</b>	<b>75.309</b>
<b>Domanda</b>	<b>1.471.000</b>
<b>Bilancio</b>	<b>-1.395.691</b>
<b>Bilancio</b>	<b>-94,90%</b>

Fonte: elaborazione AGESS

Nel 2000 i consumi di energia elettrica della Provincia sono stati pari a 1.471.000 MWh. Il contributo della produzione provinciale si è limitato a poco più di 75.000 MWh, di cui 41.309 MWh derivanti dall'idroelettrico e 34.000 MWh da termovalorizzazione di rifiuti. Ne risulta che il 95% dell'energia elettrica necessaria alla Provincia è prodotto al di fuori del territorio provinciale.

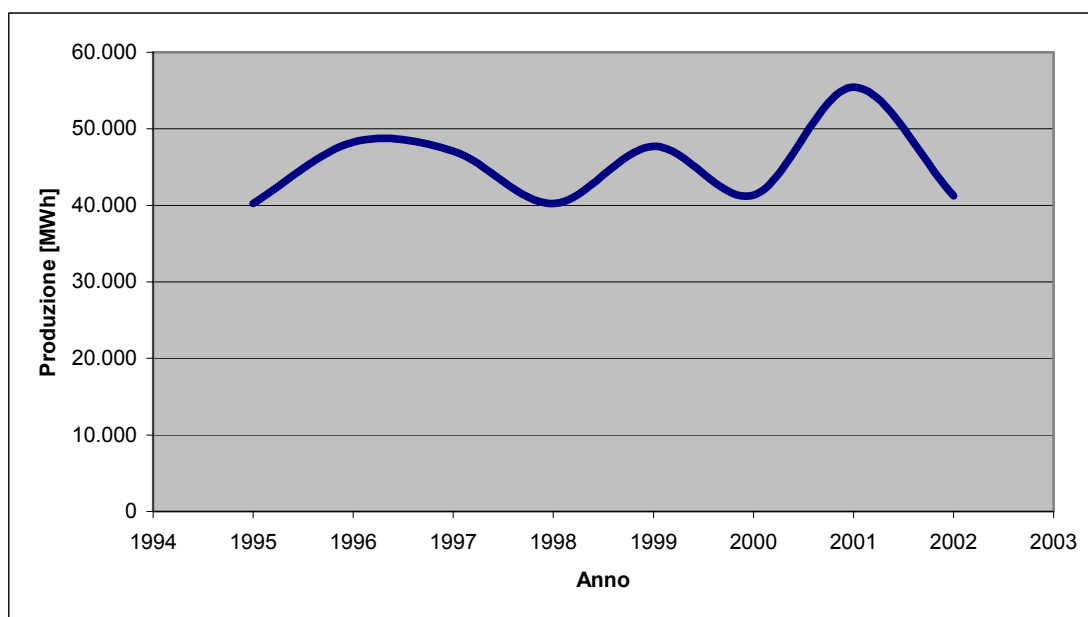
**Tabella 15 –Provincia di Forlì-Cesena, produzione di energia idroelettrica**

Provincia Forlì Cesena - Fonte Idroelettrica: produzione totale di energia elettrica									
Impianto	Comune	Produzione lorda [MWh]							
		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Isola Ridracoli*	S. Sofia	26.802	31.961	33.615	30.030	30.839	27.915	35.068	21.933
S. Sofia*	S. Sofia	457	918	996	621	1.200	646	1.282	810
Quarto*	Sarsina	12.091	14.474	11.578	8.859	14.659	8.468	11.865	11.932
Brenzaglia*	Cesena	876	903	899	744	1.011	780	830	566
Monte Casale**	Bertinoro	-	-	-	-	-	3.500	6.400	6.000
<b>Totale</b>		<b>40.226</b>	<b>48.256</b>	<b>47.088</b>	<b>40.254</b>	<b>47.709</b>	<b>41.309</b>	<b>55.445</b>	<b>41.241</b>
* Impianti di Enel Green Power s.p.a									
** Impianto di Romagna Acque s.p.a (entrato in funzione nel mese di Giugno 2000)									

Fonte dati: Enel Green Power s.p.a. e Romagna Acque s.p.a.

Il grafico seguente illustra la dinamica della produzione idroelettrica totale (lorda).

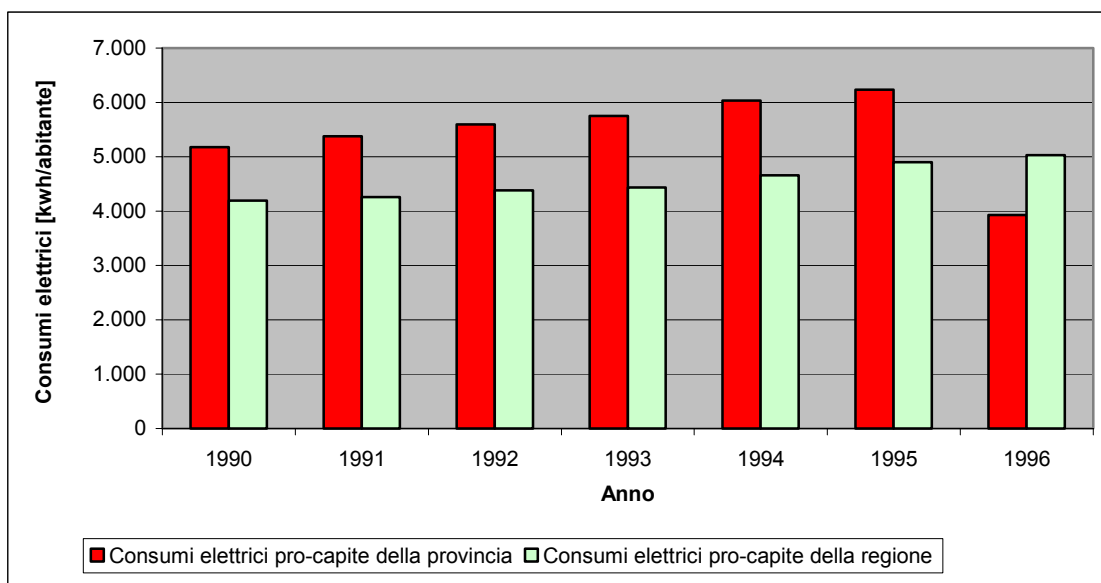
**Grafico 30 –Provincia di Forlì-Cesena, dinamica della produzione idroelettrica**



Fonte: elaborazione AGESS

Il grafico seguente confronta i dati regionali e provinciali relativi ai consumi elettrici pro-capite.

**Grafico 31 –Consumi elettrici pro-capite della Provincia e della Regione**

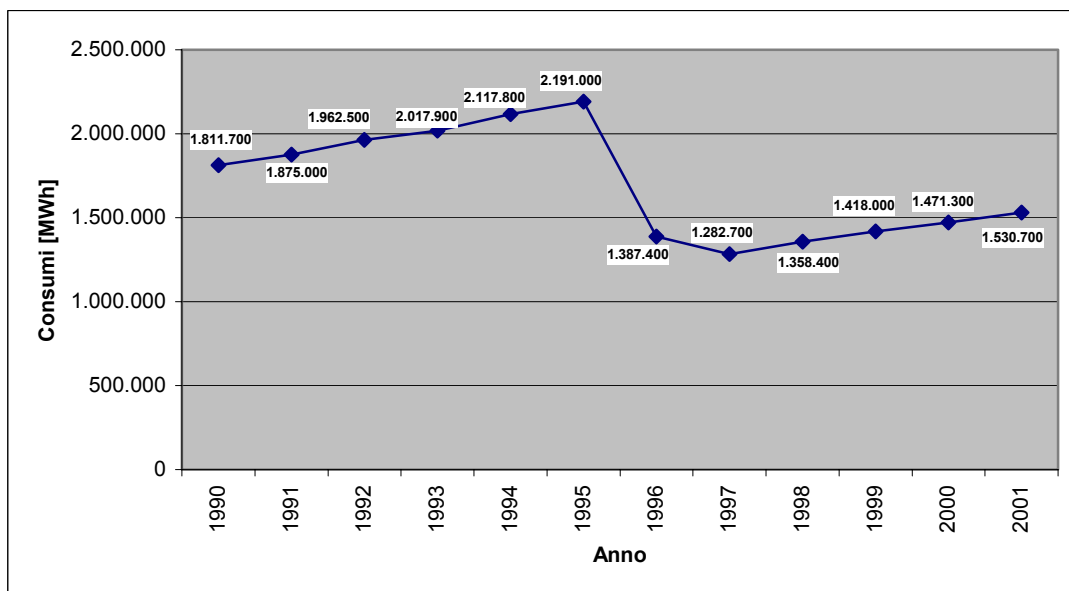


Fonte: Elaborazione AGESS

I due grafici seguenti illustrano rispettivamente la dinamica provinciale dei consumi totali di energia elettrica e la dinamica provinciale dei consumi elettrici per settore.

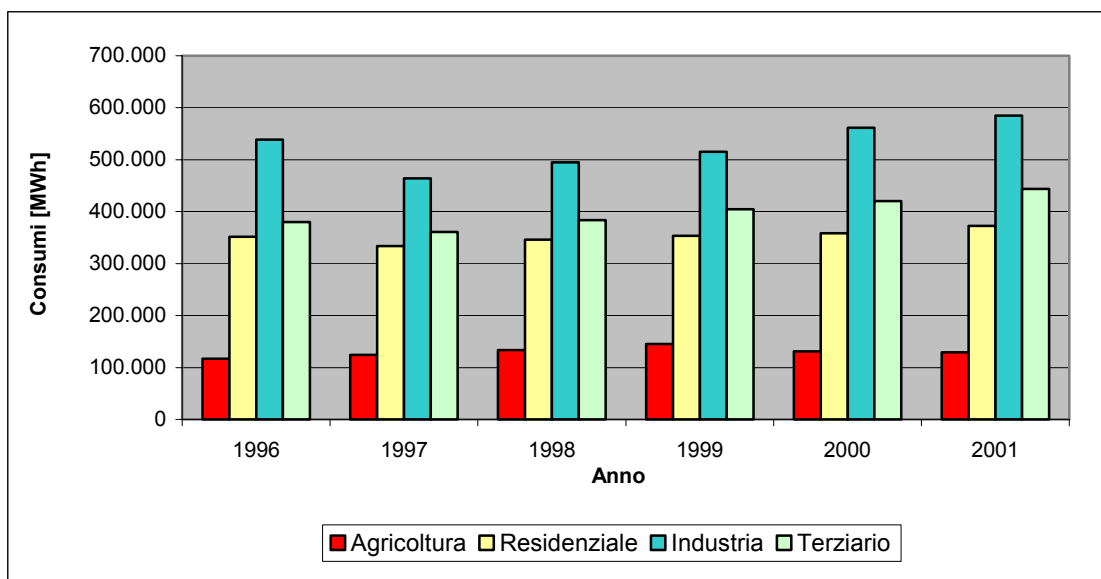
La grande differenza nei valori degli anni 1995 e 1996 è dovuta alla separazione della Provincia di Forlì-Cesena da Rimini. A partire dal 1997 i consumi elettrici mostrano una crescita costante, il cui andamento è simile a quello registrato negli anni in cui le tre città formavano un'unica Provincia.

**Grafico 32 –Provincia di Forlì-Cesena, dinamica dei consumi di energia elettrica**



Fonte dati: GRTN

**Grafico 33 –Provincia di Forlì-Cesena, dinamica dei consumi elettrici per settore**



Fonte dati: GRTN

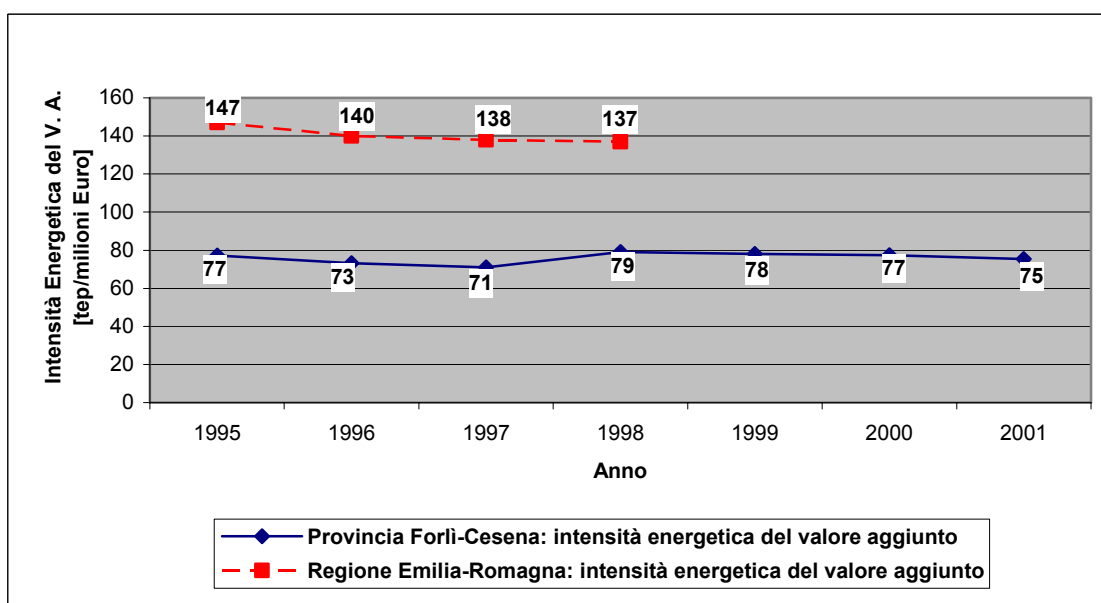
### 3.3 Indicatori energetici regionali e provinciali.

L'utilizzo di indicatori energetici, quale ad esempio l'intensità energetica del PIL, serve a valutare il grado di efficienza di un sistema economico nell'utilizzo dell'energia.

L'intensità energetica del PIL è il rapporto fra i consumi energetici e il PIL, mentre l'intensità elettrica del PIL è il rapporto fra i consumi elettrici e il PIL.

Il grafico seguente riporta un confronto fra l'Intensità energetica del Valore Aggiunto della Regione e della Provincia.

**Grafico 34 –Intensità energetica del PIL provinciale e regionale**



Fonte: elaborazione AGESS

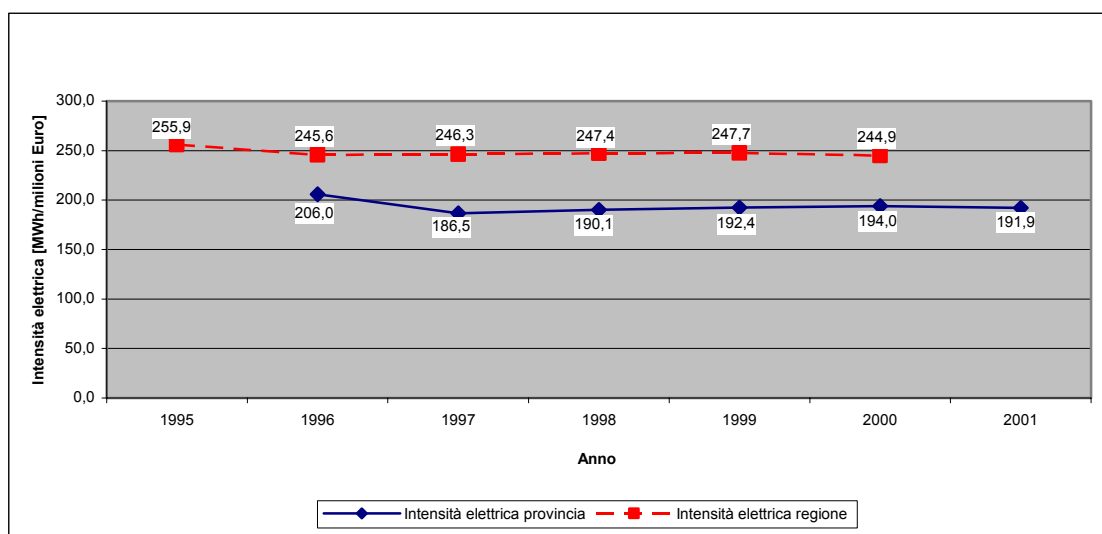
Come si evince dal grafico nel periodo 1995-1998 la Regione Emilia Romagna ha registrato un' intensità energetica media pari a 140,5 tep/milioni Euro, mentre la Provincia di Forlì-Cesena un' intensità energetica media pari a 75,0 tep/milioni Euro.

Dal confronto fra valori medi risulta che la Regione ha un' intensità energetica superiore a quella della Provincia dell' 87,3%.

Dal 1998 al 2001 l' intensità energetica provinciale è inoltre diminuita del 5%.

Il grafico seguente illustra la dinamica dell' intensità elettrica totale del PIL confrontando valori regionali (anni 1995-2000) e provinciali (anni 1996-2001).

**Grafico 35 –Intensità elettrica del PIL provinciale e regionale**



Fonte: elaborazione AGESS

Dall' analisi dei dati relativi al periodo 1996-2000 emerge che:

- la Regione Emilia Romagna ha un' intensità elettrica media pari a 246,4 MWh/milioni Euro;
- la Provincia ha un' intensità elettrica media a pari a 193,8 MWh/milioni Euro.

Dal confronto fra valori medi risulta che la Regione ha un' intensità elettrica superiore a quella della Provincia del 27,1%.

Un quadro più approfondito dei consumi elettrici si può avere analizzando l' intensità elettrica dei singoli settori dell' economia provinciale.

Il grafico seguente illustra la dinamica regionale e provinciale dell' intensità elettrica del Valore Aggiunto del settore Industria nel periodo 1995-2001 (dati regionali disponibili fino al 1998).

Se si confrontano i dati relativi agli anni 1996-98 emerge che:

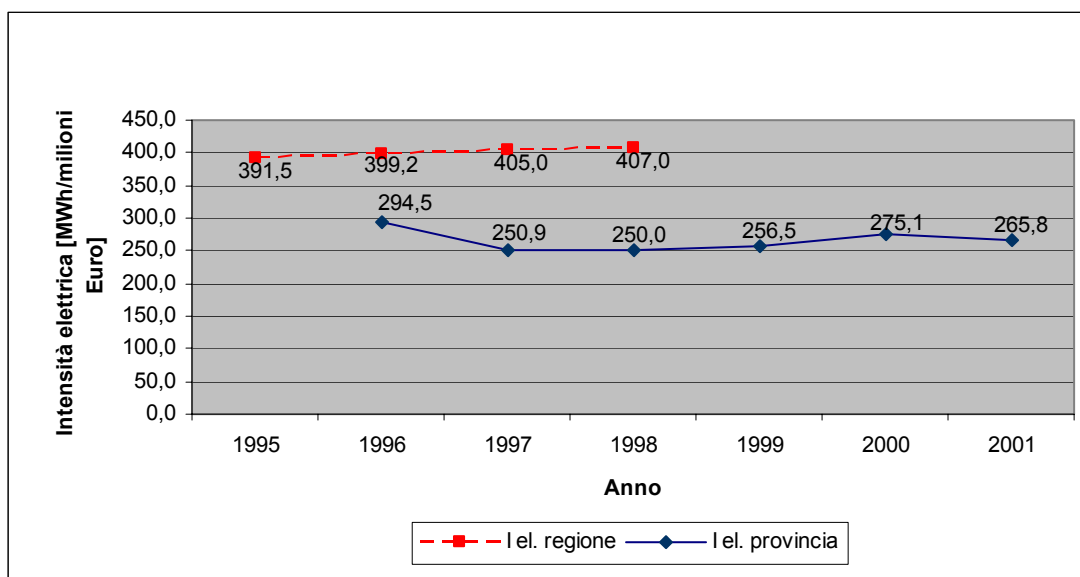
- la Regione Emilia Romagna ha un' intensità elettrica media pari a 403,7 MWh/milioni Euro;
- la Provincia Forlì-Cesena ha un' intensità elettrica media di 265,1 MWh/milioni Euro.

La Regione ha dunque un'intensità elettrica superiore a quella della Provincia del 52,2%.

Nel 1998 l'intensità elettrica del settore Industria provinciale è andata crescendo costantemente.

Anche nel settore terziario l'intensità elettrica provinciale risulta più bassa di quella regionale.

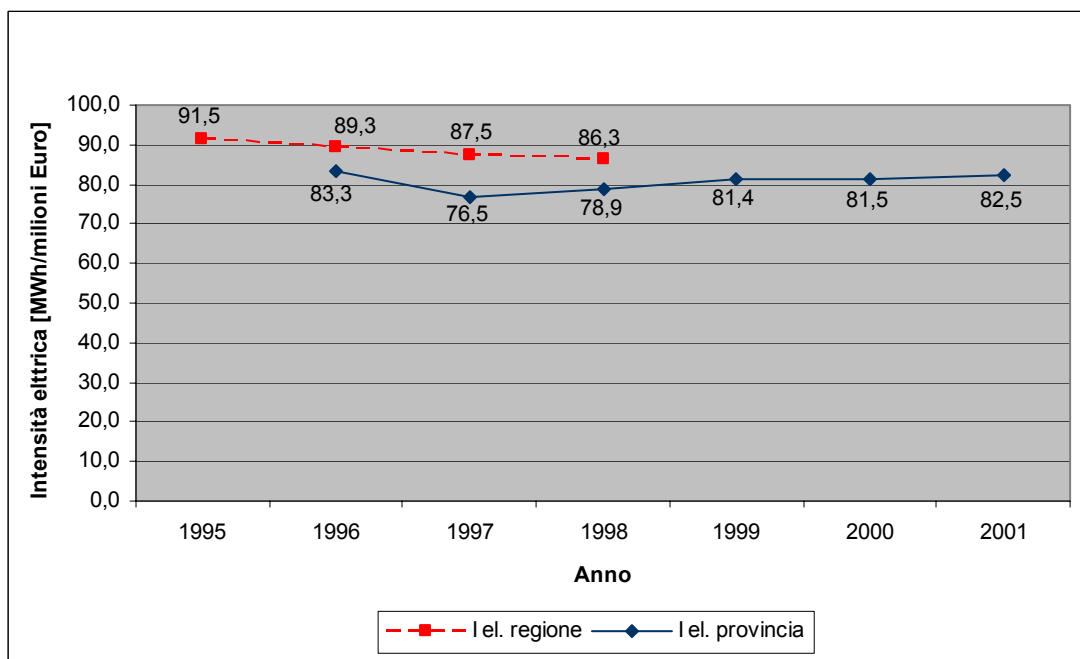
**Grafico 36 –Settore Industria, intensità del PIL provinciale e regionale**



Fonte: elaborazione AGESS

Il grafico seguente riporta un confronto fra la dinamica regionale e provinciale dell'intensità elettrica del Valore Aggiunto del settore "Servizi".

**Grafico 37 –Settore Terziario, intensità elettrica del PIL provinciale e regionale**



Fonte: elaborazione AGESS

Confrontando i valori medi del periodo 1996-1998 emerge che l'intensità elettrica della Provincia è circa il 9,2% inferiore rispetto a quella della Regione.

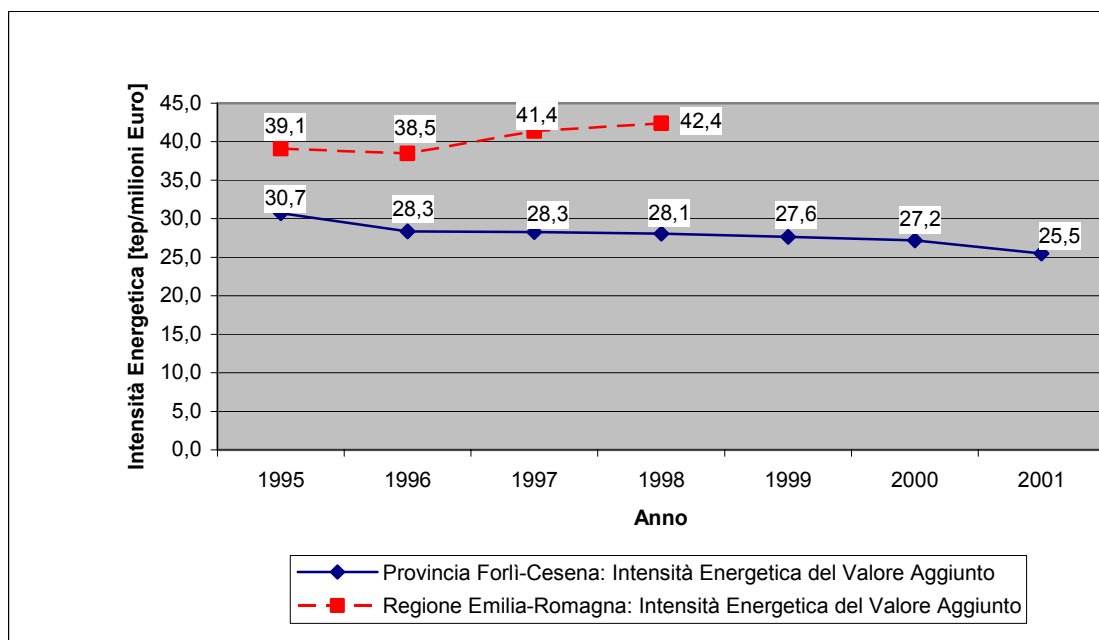
Nel settore Trasporti, dall'analisi dei dati relativi al periodo 1995-1998 si può rilevare che:

- la Regione Emilia Romagna ha un'intensità energetica media pari a 40,4 tep/milioni Euro;
- la Provincia di Forli-Cesena ha un'intensità energetica media pari a 28,9 tep/milioni Euro.

Anche in questo settore dunque la Regione ha un'intensità elettrica superiore a quella della Provincia, in particolare del 39,7%.

Da notare che dal 1995 al 2001 la Provincia presenta un trend costantemente decrescente dell'intensità energetica, risultato nel periodo pari a -16,5%.

**Grafico 38 –Settore Trasporti, intensità energetica del PIL**



Fonte: elaborazione AGESS

### 3.4 Previsioni dei consumi finali di energia della Regione e della Provincia al 2010

La Regione Emilia Romagna nel Piano energetico Regionale ha formulato due ipotesi di consumi finali di energia legati a due scenari di crescita del Prodotto Interno Lordo: crescita bassa (1,5% media annua) e crescita alta (2% media annua).

La tabella 16 illustra le previsioni regionali dei consumi finali di energia al 2010 per settore e per fonte nell'ipotesi bassa, mentre la tabella 17 riporta l'ipotesi alta.



**Tabella 16 - Consumi finali regionali di energia al 2010 per settore e per fonte (ipotesi bassa – variazioni rispetto all’anno 1998).**

	Agricoltura e pesca. Δ % m. a.	Industria. Δ % m. a.	Residenziale. Δ % m. a.	Terziario e P.A. Δ % m. a.	Trasporti. Δ % m. a.	Totale. Δ % m. a.
<b>Combustibili solidi</b>		-2,6	-1,2			<b>-2,5</b>
<b>Combustibili liquidi</b>	+1,2	-1,0	-2,4	-4,1	+0,9	<b>+0,4</b>
<b>Combustibili gassosi</b>	+2,8	+1,0	+1,2	+1,1	+1,8	<b>+1,2</b>
<b>Energia elettrica</b>	+0,8	+1,3	+1,8	+3,0	+2,1	<b>+1,5</b>
<b>Rinnovabili</b>		-4,3	+1,2			<b>+0,4</b>
<b>Totale</b>	+1,2	+0,7	+0,8	+1,2	+1,0	<b>+0,9</b>

Fonte dati: Piano energetico della Regione Emilia Romagna

La seguente tabella illustra le previsioni **regionali** dei consumi finali di energia al 2010 per settore e per fonte (ipotesi alta – variazioni rispetto all’anno 1998).

**Tabella 17 - Consumi finali regionali di energia al 2010 per settore e per fonte (ipotesi alta – variazioni rispetto all’anno 1998).**

	Agricoltura e pesca. Δ % m. a.	Industria. Δ % m. a.	Residenziale. Δ % m. a.	Terziario e P.A. Δ % m. a.	Trasporti. Δ % m. a.	Totale. Δ % m. a.
<b>Combustibili solidi</b>		-2,0	-0,7			<b>-1,9</b>
<b>Combustibili liquidi</b>	+2,6	-1,7	-1,2	-1,3	+2,2	<b>+1,7</b>
<b>Combustibili gassosi</b>	+3,7	+2,7	+2,6	+2,9	+2,3	<b>+2,7</b>
<b>Energia elettrica</b>	+1,9	+2,2	+2,7	+3,4	+3,1	<b>+2,6</b>
<b>Rinnovabili</b>		-3,2	+2,1			<b>+1,3</b>
<b>Totale</b>	+2,5	+2,2	+2,2	+2,8	+2,2	<b>+2,3</b>

Fonte dati: Piano energetico della Regione Emilia Romagna

Nell’ipotesi bassa i consumi totali di energia regionali al 2010 crescerebbero dello 0,9%, mentre nell’ipotesi alta la crescita sarebbe del 2,3%.

La Provincia di Forlì-Cesena ha fatto proprie le ipotesi di sviluppo dell’economia formulate dalla Regione Emilia Romagna.

Nell’ipotesi di crescita bassa, al 2010 i consumi provinciali di energia crescerebbero del 14,3%, mentre nell’ipotesi alta del 19,5%.

**Tabella 18 –Provincia di Forlì-Cesena, consumi energetici al 2010 (tep)**

PROVINCIA FORLÌ-CESENA: STIMA DEI CONSUMI ENERGETICI COMPLESSIVI AL 2010 [tep]			
SETTORE	ANNO 2001	ANNO 2010 - IPOTESI A	ANNO 2010 - IPOTESI B
	CONSUMI [tep]	CONSUMI [tep]	CONSUMI [tep]
CIVILE	254.796	291.331	304.504
AGRICOLTURA	36.668	41.925	43.821
TERZIARIO	114.157	130.525	136.428
INDUSTRIA	116.031	132.668	138.667
TRASPORTI	203.193	232.328	242.834
<b>TOTALE</b>	<b>724.845</b>	<b>828.777</b>	<b>866.254</b>
IPOTESI A: $\Delta$ PIL = + 1,5% m.a			
IPOTESI B: $\Delta$ PIL = + 2% m.a			
N.B I CALCOLI SONO STATI ESEGUITI IPOTIZZANDO L'INTENSITA' ENERGETICA COSTANTE			

**Fonte: elaborazioni AGESS**

Gli aumenti dei consumi energetici indicati sono quelli previsti in assenza di azioni di contenimento da attuare anche sulla base del presente Piano energetico come indicato negli indirizzi strategici.

## 4. Sistema energetico e ambiente

### 4.1 Quadro emissivo della Regione Emilia Romagna e suo contributo agli obiettivi di Kyoto

La Regione Emilia Romagna nel 1998 ha emesso complessivamente 31,25 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>, collocandosi così al secondo posto, dopo la Lombardia, in termini di emissioni di CO<sub>2</sub>, con circa il 10% delle emissioni totali nazionali.

L'Italia, nel quadro degli accordi di Kyoto sulla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, si è impegnata a ridurre del 6,5% le proprie emissioni entro il 2010-2012, rispetto ai livelli del 1990.

Se si dovesse ripartire equamente tra le regioni italiane l'impegno nazionale, per l'Emilia Romagna ciò comporterebbe la riduzione di 1,6 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> rispetto alle emissioni di 24,8 Mton registrate nel 1990. In realtà, alla luce della crescita delle emissioni previste al 2010 la riduzione delle emissioni per la Regione dovrebbe essere pari a 5,3-9,7 milioni di tonnellate. Per riportare lo sviluppo spontaneo del sistema entro valori in linea con gli obiettivi di Kyoto la Regione Emilia Romagna intende ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> al 2010 attivando politiche di:

- uso razionale dell'energia,
- risparmio energetico,
- valorizzazione delle fonti rinnovabili,
- autoproduzione ed in particolare della cogenerazione.

Nel quadro emissivo regionale il settore dei trasporti è quello che incide maggiormente, seguito dal settore industriale e da quello residenziale. Secondo le stime della Regione, il contributo emissivo di CO<sub>2</sub> del settore trasporti, sul totale regionale, passerebbe dal 36% del 1990 al 45% del 2010, quello del settore industriale scenderebbe dal 29% del 1990 al 25% del 2010 e le emissioni del settore residenziale si ridurrebbero dal 24% al 20% nel periodo considerato.

Particolare attenzione viene attribuita dalla Regione al sistema elettrico regionale, quale comparto che può svolgere un'importante funzione in termini di riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>.

I dati salienti che caratterizzano il sistema elettrico regionale sono così sintetizzabili:

- Una produzione idroelettrica sostanzialmente costante attestata su valori dell'ordine di 1000÷1200 GWh.
- Una produzione termoelettrica variabile legata da una parte alla forte diminuzione del fattore di utilizzo delle centrali Enel (-60% dal 1990 al 1999) e dall'altra parte al costante aumento dell'apporto dei terzi produttori e degli autoproduttori (+360% dal 1990 al 1999).
- Un deficit di produzione rispetto alla domanda regionale variabile a causa della variabilità della produzione e comunque attestato su valori significativi (30÷60% negli anni '90) e destinato a peggiorare a causa della crescita costante della domanda.
- Un livello di emissioni di CO<sub>2</sub> del settore fortemente correlato all'andamento della produzione termoelettrica.

La riduzione delle emissioni di gas serra nel settore della produzione di energia viene perseguita dalla Regione non riducendo la produzione elettrica ma riqualificando il sistema, facendo in modo da una parte di adeguare l'offerta al crescente fabbisogno interno e dall'altra parte assicurando il ricorso a tecnologie ad alta efficienza ed a basso fattore emissivo.

Le linee strategiche indicate dalla Regione nel comparto elettrico per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile sono le seguenti:

- Uso razionale dell'energia elettrica (risultato atteso: risparmio di 140.000 tep; minor emissioni pari a 350.000 t di CO<sub>2</sub>/anno).
- Valorizzazione delle fonti rinnovabili (potenza aggiuntiva: 330 MW).
- Sviluppo della cogenerazione (potenza aggiuntiva: 400 MW).
- Riqualificazione e potenziamento del parco termoelettrico (risultato atteso: 5800 MW di impianti a gas ad alta efficienza).
- Allargamento delle basi di offerta concorrenziale.

Confrontando la situazione del 2000 del sistema elettrico regionale, con quella del 2010 risulta:

- Il raddoppio dell'apporto di energia da fonti rinnovabili.
- Più del raddoppio dell'apporto della cogenerazione.

- La sostituzione del parco termoelettrico a bassa efficienza da 3500 MW con un nuovo parco a gas a ciclo combinato da 5600 MW.
- L'autosufficienza elettrica della Regione.
- La riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a 2 Mton.

**Tabella 19 - Bilancio elettrico regionale al 2000 e scenario al 2010**

<b>Produzione-richiesta-bilancio</b>	<b>Anno 2000 [TWh]</b>	<b>Anno 2010 [TWh]</b>
Idroelettrico	1,2	1,4
Eolico e fotovoltaico	0	0,1
Biomasse	0,08	1,3
Cogenerazione (autoprod.)	1,5	5,0
Termoelettrico	9,9	24,1
<b>Totale produzione</b>	<b>12,6</b>	<b>32,0</b>
<b>Richiesta</b>	<b>24,4</b>	<b>32,0</b>
<b>Deficit</b>	<b>48%</b>	<b>0</b>

Fonte: Piano energetico della Regione Emilia Romagna

**Tabella 20 - Bilancio ambientale regionale del comparto elettrico al 2000 e scenario al 2010**

<b>Fonte emissione</b>	<b>Emissioni CO<sub>2</sub> (Anno 2000) [Mton]</b>	<b>Emissioni CO<sub>2</sub> (Anno 2010) [Mton]</b>
Biomasse	0,02	
Cogenerazione (autoprod.)	0,4	
Termoelettrico tradizionale	5,7	
<b>Totale</b>	<b>6,1</b>	
<b>Emissioni corrispondenti</b>	<b>7</b>	
<b>Totale emissioni</b>	<b>13,2</b>	<b>11,2</b>

Fonte: Piano energetico della Regione Emilia Romagna

## 4.2 Quadro emissivo della Provincia di Forlì-Cesena e suo contributo agli obiettivi di Kyoto.

Le emissioni di gas climalteranti della Provincia nel 2001 sono state pari a 2.287.678 tonnellate.

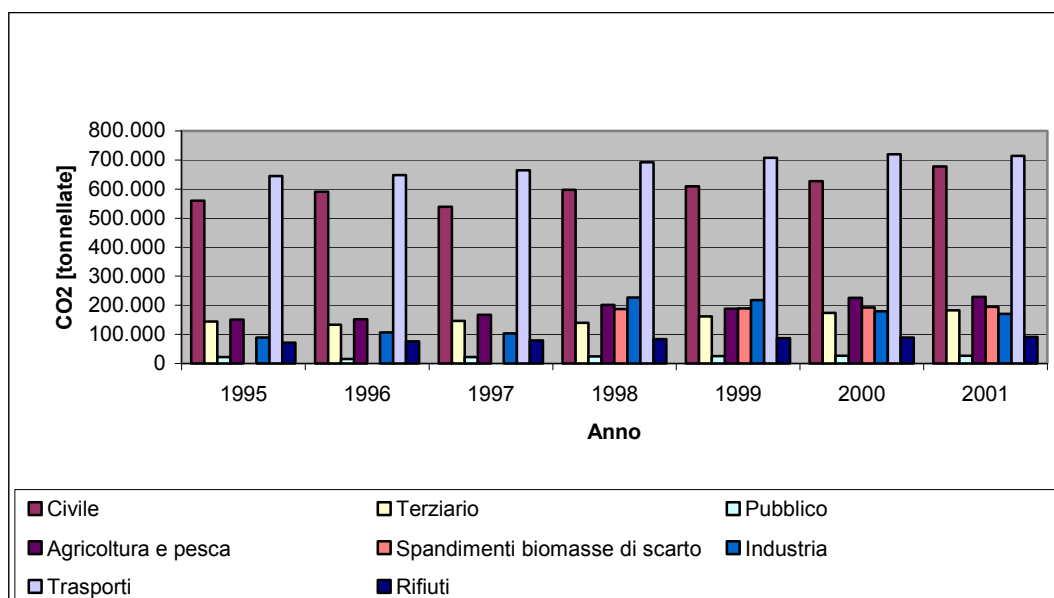
Nel 1998 le emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente della Provincia rappresentavano il 6,2% delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente totali della Regione Emilia Romagna (nota 1).

Nel periodo 1995-2001 le emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente provinciali sono cresciute del 24,3%.

Il settore maggiormente responsabile delle emissioni resta quello dei trasporti, seguito da quello civile.

Il grafico successivo illustra la dinamica provinciale delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente per settore.

**Grafico 39 – Provincia di Forlì-Cesena, emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente per settore**



**Fonte dati: ARPA (sezione di Forlì)**

Nota 1: Queste valutazioni sono state fatte al netto degli spandimenti di biomasse di scarto, dato provinciale di cui si dispone solo dall'anno 2000, quindi non viene tenuto in considerazione nei confronti che vengono fatti con i dati regionali.

I dati provinciali relativi alle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente per settore sono riportati nella tabella seguente.

**Tabella 21 – Provincia di Forlì-Cesena, emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente per settore (ton)**

SETTORE	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Civile (imp. di riscaldamento + acque reflue)	560.268	590.734	538.990	597.350	609.645	627.059	678.367
Terziario	144.129	132.780	146.735	139.204	161.648	173.822	183.126
Pubblico (P.A. + sanità + istruzione)	22.106	15.909	22.155	23.829	25.684	26.182	26.080
Agricoltura e pesca	151.055	152.000	167.755	201.552	187.814	225.081	228.969
spandimenti biomasse di scarto	–	–	–	186.650	189.450,00	192.292	195.176
Industria	89.283	107.044	103.527	226.972	218.341	179.363	170.616
Trasporti	645.058	648.231	664.615	692.161	707.240	720.154	714.491
Rifiuti	71.891	75.675	79.658	83.850	86.740	89.502	90.853
<b>Totale [tonnellate]</b>	<b>1.683.790</b>	<b>1.722.374</b>	<b>1.723.436</b>	<b>2.151.569</b>	<b>2.186.563</b>	<b>2.233.456</b>	<b>2.287.678</b>
N.B. LA SUDDIVISIONE PER SETTORE E' STATA CALCOLATA TRAMITE IL NUMERO DI ADDETTI DEL SETTORE							
FONTE DATI: HERA, MINISTERO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE, CAMERA COMMERCIO							

**Fonte dati: ARPA (sezione di Forlì)**

In termini percentuali l'incremento maggiore delle emissioni spetta all'industria, il cui valore nei sei anni considerati è quasi raddoppiato (+91%).

Un forte incremento registrano anche l'agricoltura (+51,6%), il terziario (+27%), i rifiuti (+26,4%) e il civile (+21%).

Se si mettono a confronto gli anni 1998 e 2001 si noterà però un quadro emissivo per settori notevolmente diverso da quello degli anni 1995-2001.

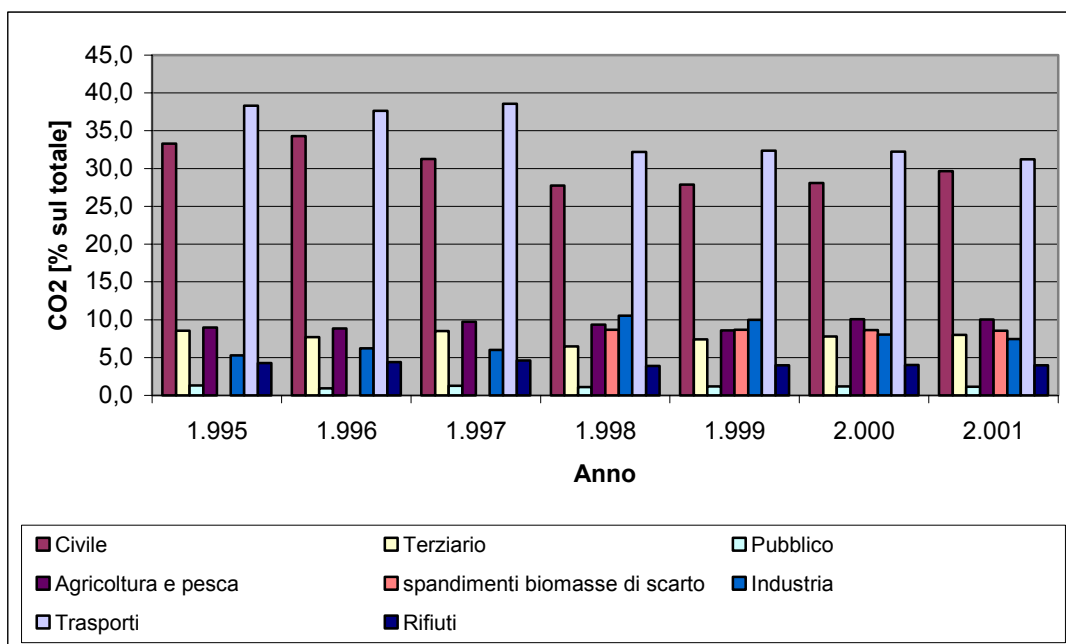
Nel triennio infatti il settore Industria, unico fra tutti i settori, mostra una marcata riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente (-24,8%), in quanto l'industria ha attuato piani di riduzione dei consumi energetici che hanno una incidenza importante sui costi diretti.

Il terziario incrementa le proprie del 31,6%, seguito a distanza da civile e agricoltura con 13,6%.

A queste emissioni si aggiungono le emissioni imputabili alla Provincia di Forlì-Cesena derivanti dall'approvvigionamento esterno di energia elettrica pari a 1.275.000 MWh con un equivalente di emissioni esterne pari a 701.000 ton/anno di CO<sub>2</sub> eq.

Il grafico seguente illustra il contributo dei singoli settori alle emissioni di CO<sub>2</sub> a livello provinciale.

**Grafico 40 – Provincia di Forlì-Cesena, contributo per settore alle emissioni di CO<sub>2</sub>**



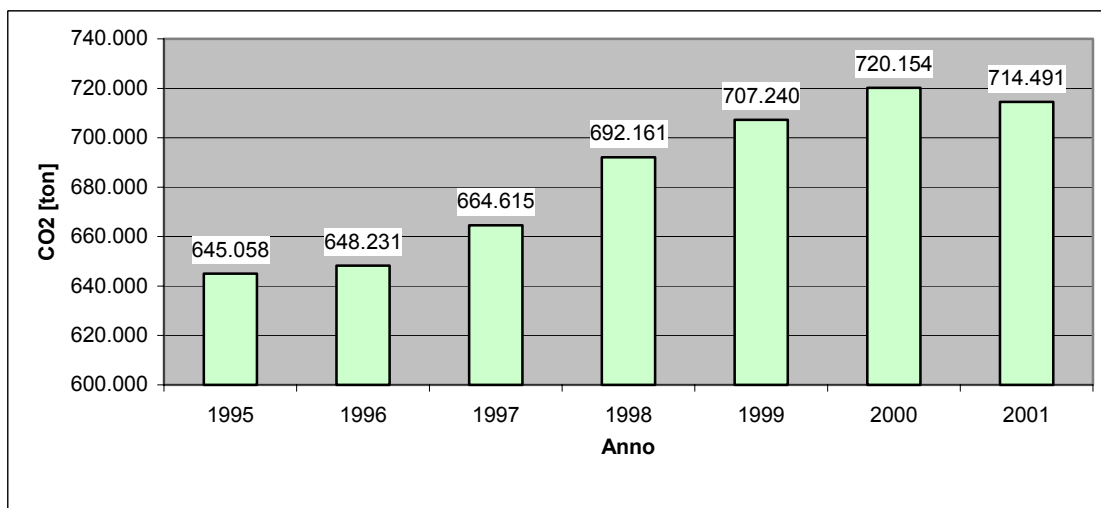
Fonte: ARPA sezione di Forlì

Come si può notare dal grafico precedente il contributo percentuale dei vari settori alle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente è variato nel corso degli ultimi anni.

Mentre si è ridotto quello dei trasporti, quello del civile è andato crescendo a partire dal 1998. In crescita anche il peso percentuale del settore agricoltura, mentre dall'anno 1998 è diminuito quello dell'industria.

Il grafico seguente riporta la dinamica provinciale delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore Trasporti.

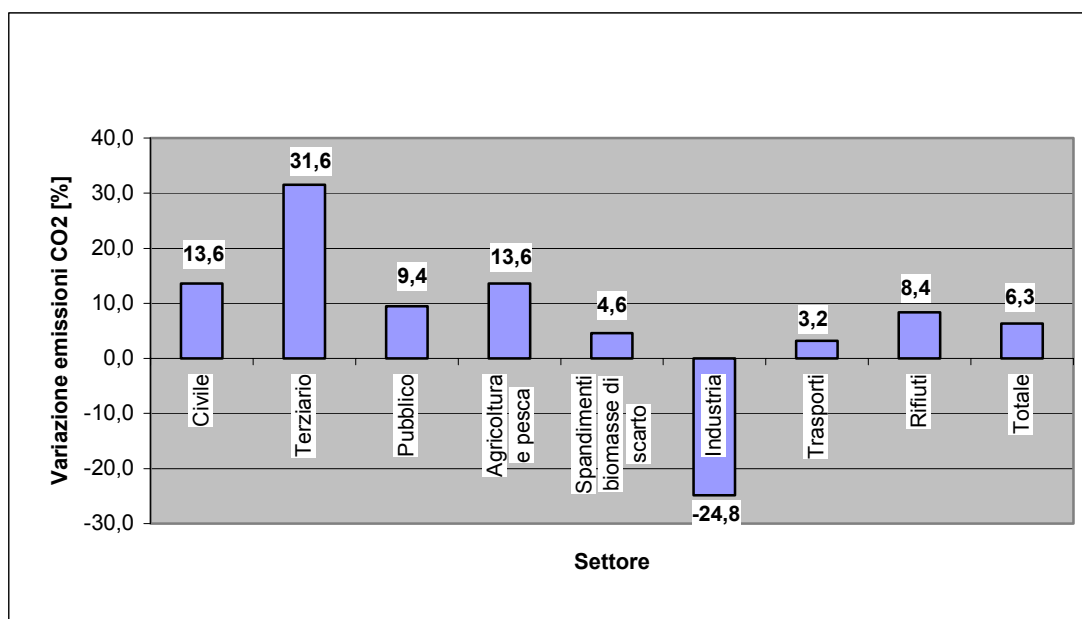
**Grafico 41 – Provincia di Forlì-Cesena, emissione di CO<sub>2</sub> del settore trasporti**



Fonte: ARPA (sezione di Forlì)

Il grafico seguente riporta la variazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> a livello provinciale (sono confrontati i dati dell'anno 2001 con quelli del 1998).

**Grafico 42 – Provincia di Forlì-Cesena, variazioni percentuali delle emissioni di CO<sub>2</sub> (2001/1998)**



Fonte: elaborazione AGESS

Come visto in precedenza, le emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente della Provincia nel 2001 sono state pari a 2.287.678 tonnellate.

Allo stato attuale dunque, supponendo di ripartire equamente tra le province dell'Emilia Romagna l'obiettivo di riduzione del 6,5% delle emissioni di gas serra, per la Provincia di Forlì-Cesena ciò comporterebbe una riduzione di 794.462 (708.502+89.960) tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente rispetto al 1.384.000 tonnellate del 1990.

In assenza di azioni di contenimento le emissioni di CO<sub>2</sub> al 2010 supererebbero 3 milioni di tonnellate e la riduzione, nel rispetto di Kyoto, ammonterebbe a circa 1,6 Mton.

Si tratta di un obiettivo oggettivamente difficile da raggiungere, a meno che non si voglia bloccare lo sviluppo economico della Provincia per i prossimi anni. Più realisticamente la Provincia ritiene di poter perseguire l'obiettivo di stabilizzare le emissioni di gas climalteranti del 2010 ai livelli del 2001. Anche in questo caso occorrerà ridurre di oltre un milione di tonnellate/anno la quantità di emissione di CO<sub>2</sub> equivalente.

E' evidente che il raggiungimento di questi obiettivi richiede un impegno concreto che coinvolga tutti i soggetti della società, i settori pubblici e privati, i singoli cittadini ed in particolare i comuni che devono attuare piani locali quali i piani integrati della mobilità, i piani per l'uso razionale e il risparmio energetico, il teleriscaldamento, e gli altri atti di pianificazione territoriale.

La Provincia, al contrario della Regione, non può ottenere grossi contributi alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dal settore della produzione di energia elettrica in quanto questo non presenta problemi di riqualificazione, essendo caratterizzato da una bassa produzione fornita da piccoli impianti (idroelettrici e termovalorizzazione rifiuti) mentre offre notevoli spazi per l'utilizzo di risorse locali quali biomasse e scarti zootecnici ed agroindustriali.

I dati salienti che caratterizzano il sistema elettrico provinciale sono così sintetizzabili:



- Una produzione idroelettrica abbastanza variabile con valori che oscillano da un minimo di 40,2 GWh nel 1995 a un massimo di 55,5 GWh nel 2001.
- Una produzione elettrica da termovalorizzazione dei rifiuti che nel 2000 si attestava su valori dell'ordine di 34 GWh.
- Un deficit di produzione rispetto alla domanda provinciale che nel 2000 era pari a circa il 95%.
- Un livello di emissioni di CO<sub>2</sub> fortemente correlato ai consumi energetici del settore civile e dei trasporti.

## **5. Linee strategiche della Provincia**

La Provincia condivide le strategie individuate dalla Regione Emilia Romagna con il Piano energetico Regionale ed ha avviato un approfondito esame per definire le azioni concrete, necessarie a dare il massimo contributo al raggiungimento degli obiettivi che il Paese, e la Regione Emilia Romagna, si sono dati. Tali azioni riguardano:

### **Energia elettrica**

Passaggio da 0,6% a 6,26 % della produzione di energia elettrica provinciale rispetto al totale regionale. Tale obiettivo significa raggiungere l'autosufficienza energetica per quanto riguarda la produzione di elettricità, con preferenza all'utilizzo di risorse locali e con l'applicazione di tecnologie che usino fonti rinnovabili.

- Valorizzazione delle fonti rinnovabili di energia (solare fotovoltaico per cui si prevede anche una progettazione integrata con altre tecnologie, eolico, idroelettrico).
- Sviluppo della cogenerazione e microcogenerazione in particolare con utilizzo di impianti di piccola potenza.
- Forte impulso all'uso razionale dell'energia.

### **Energia termica**

- Impianti solari termici
- Uso di biomasse per la microcogenerazione anche con l'attuazione di piani di rimboschimento o di aree verdi da utilizzare come corridoi biologici (fasce golenali ecc.) e per l'utilizzo sia energetico che di fitodepurazione.
- Utilizzo in loco della parte termica derivata dalla cogenerazione per la distribuzione di acqua calda e di acqua refrigerata.
- Uso razionale dell'energia nei diversi settori, con particolare attenzione al settore residenziale e civile.
- Piani di recupero ed utilizzo delle acque piovane o di acque grigie per usi specifici.
- Utilizzo della fitodepurazione per alcune tipologie di acque che trattate con questa tecnologia necessitano di un apporto energetico molto più limitato con risparmi fino al 50%
- Attuazione di piani integrati per la logistica ed il traffico.

**Tabella 22- Bilancio elettrico provinciale relativo all'anno 2000 e gli scenari al 2010**

Fonte Energetica	Anno 2000	Anno 2010-Scenario A	Anno 2010-Scenario B
	Produzione [TWh]	Produzione [TWh]	Produzione [TWh]
Idroelettrico	0,041	0,054	0,054
Eolico	-	0,061	0,061
Fotovoltaico	-	0,0091	0,0182
Biomasse	-	0,004	0,32
Termovalorizzazione rifiuti	0,034	0,196	0,196
Cogenerazione	-	-	1,16
Totale produzione Provincia	0,075	0,2401	2,005
Totale produzione Regione	12,6	32	32
<b>Rapporto Provincia/Regione</b>	<b>0,6%</b>	<b>0,75%</b>	<b>6,26%</b>
Scenario A: produzione elettrica provinciale al 2010 pari al 0,75% di quella regionale			
Scenario B: produzione elettrica provinciale al 2010 pari al 6,26% di quella regionale			

**Fonte: elaborazione AGESS**

Nell'ipotesi dello scenario B, nel 2010 la produzione elettrica provinciale sarà pari a 2,005 TWh. A quella data il contributo delle fonti rinnovabili alla produzione di energia elettrica raggiungerà il 41 %. In particolare, le biomasse rappresenteranno oltre il 38 % di tutte le rinnovabili utilizzate per la produzione di energia elettrica, seguite dalla termovalorizzazione dei rifiuti con il 23 % , dall'eolico con il 7,2 % e dall'idroelettrico con il 6,3%.

**Tabella 23 -Bilancio ambientale provinciale relativo al 2000 e scenario al 2010**

Settore	Anno 2000	Anno 2010
	CO2 [ton]	CO2 [ton]
Civile	627.059	928.200
Terziario	173.822	257.299
Pubblico	26.182	38.755
Agricoltura	225.081	333.174
Spandimenti	192.292	192.292
Industria	179.363	265.501
Trasporti	720.154	1.066.003
Rifiuti	89.502	132.484
<b>Totale</b>	<b>2.233.455</b>	<b>3.213.708</b>
N.B Le emissioni di CO2 al 2010 sono stimate ipotizzando un incremento medio annuo del 4% (dal 2000), esclusi gli spandimenti		

**Fonte: elaborazione AGESS**

Lo scenario ipotizzato per il 2010 è quello risultante dalla naturale crescita delle emissioni provinciali in assenza di interventi di contenimento previsti dal presente Piano e da altre azioni messe in opera a livello provinciale.

## **5.1 Incremento della produzione di energia elettrica**

La produzione elettrica della Provincia di Forlì-Cesena è stata nel 2000 pari a 0,075 TWh, di cui 0,041 TWh prodotti da fonte idraulica e 0,034 TWh da termovalorizzazione di rifiuti.

L'obiettivo della Provincia è quello di raggiungere al 2010 una produzione elettrica pari a 1,961 TWh, a totale copertura del fabbisogno di energia elettrica provinciale, rispetto all'attuale produzione di 0,075 TWh che copre soltanto il 5% del fabbisogno provinciale.

La produzione prevista al 2010 corrisponderebbe al 6,26% della produzione della Regione Emilia Romagna.

Per quanto riguarda il ruolo delle singole fonti energetiche nella produzione di energia elettrica si prevede un forte incremento della termovalorizzazione dei rifiuti (+22,9%) ed uno più contenuto dell'idroelettrico (+31,7%) e un contributo ex novo dell'eolico (0,017 TWh) del fotovoltaico (0,0182 TWh), delle biomasse (0,112 TWh) e soprattutto della cogenerazione (1,44 TWh).

La scelta della Provincia di favorire l'installazione nel proprio territorio di nuovi impianti per la produzione di energia elettrica risponde all'esigenza, più volte espressa a livello nazionale, di procedere ad un riequilibrio territoriale del parco centrali.

Tale scelta consente alla Provincia di realizzare una pianificazione energetica più puntuale dal punto di vista territoriale e dunque più rispondente alla domanda espressa dalle varie realtà produttive e civili.

Inoltre essa contribuirà a rispondere con più efficacia a prevenire possibili futuri episodi di black-out elettrici simili a quelli che si sono verificati negli anni passati.

La Provincia intende infatti perseguire in questo settore una politica energetica legata all'installazione di impianti di cogenerazione di piccola e media taglia, che utilizzino le migliori tecnologie disponibili e minimizzino l'impatto sull'ambiente.

La potenza elettrica complessiva installata al 2010 per raggiungere l'autosufficienza nell'ambito provinciale è prevista in 180 MWe, suddivisi in 6 impianti di 30 MWe ciascuno oppure più impianti di taglia più ridotta.

Occorre infine sottolineare che la produzione di energia elettrica con centrali a tecnologia avanzata rispetto alle vecchie centrali comporta un beneficio in termini di riduzione delle emissioni di gas climalteranti che va considerato quale contributo della Provincia alla riduzione di tali gas prevista dalla Regione Emilia Romagna.

Le azioni che si intende proporre sono dettate dalla volontà di utilizzare e valorizzare, in primo luogo, le risorse rinnovabili disponibili sul territorio provinciale.

### **Valorizzazione delle fonti rinnovabili**

Nell'ambito dell'analisi che ha portato alla stesura del presente piano è stata verificata

la possibilità di sfruttare fonti energetiche rinnovabili, al fine di produrre energia elettrica e termica a copertura parziale o totale del fabbisogno energetico dell'intervento o dell'insediamento esistente.

I dati sono desumibili dall'analisi del clima igrotermico e riguardano radiazione solare, numero medio di ore di soleggiamento giornaliero, direzione e velocità del vento per valutare la possibilità di sfruttare l'energia solare ed eolica.

Le politiche del controllo del dissesto idrogeologico delle aree collinari e montane richiedono un'attenta revisione dei regimi idrogeologici dei corsi d'acqua. All'interno dei piani di intervento che la Provincia avrà cura di promuovere sarà verificata l'opportunità di pervenire all'utilizzo di tali corsi d'acqua, laddove possibile ed ambientalmente corretto come forza elettromotrice.

Parimenti l'opportunità di sfruttamento di biomassa e biogas o l'eventuale installazione di sistemi di microgenerazione e teleriscaldamento dipendono rispettivamente dalla presenza o meno di attività agricole e dalla presenza o meno di reti di teleriscaldamento urbane esistenti o da programmare in modo specifico.

Va incentivata, attraverso una procedura da definire congiuntamente alle amministrazioni comunali, l'installazione di pannelli solari termici autonomi o ad integrazione di impianti esistenti, e resa agevole l'applicazione dei pannelli fotovoltaici, anche con programmi di incentivazione.

L'amministrazione provinciale intende sviluppare un serrato confronto con la Regione e con gli operatori del mercato energetico per individuare e emettere a punto schemi di intervento che permettono un concreto avvio di azioni per una sostanziale diffusione dell'utilizzo di pannelli solari fotovoltaici nel territorio provinciale.

I materiali utilizzati per strutture, finiture ed impianti devono avere caratteristiche di reimpiegabilità / riciclabilità in caso di demolizione futura (nella L. n. 443 del 21/12/01 e succ. sono individuati i rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero).

L'utilizzo di materiali a basso impatto quali il legno proveniente da foreste a produzione controllata, i prodotti per insonorizzazione e coibentazione e gli inerti provenienti da riciclo permettono di diminuire sostanzialmente l'uso indiscriminato di risorse non rinnovabili.

L'impiego di impianti ad energia pulita, di tecnologie per il contenimento energetico e il recupero delle acque consentono una riduzione sostanziale delle emissioni in atmosfera.

La provenienza controllata di materiali in merito al contenuto in radioattività, antistaticità, non remissività di polveri e/o gas tossici in esercizio, in caso di incendio o dismissione, hanno intuitivamente effetti benefici sulla salute della popolazione anche a tempi brevi, difficilmente quantificabili.

L'uso di materiali edili di riciclo, sottoposti ad opportuni processi di trasformazione, può mediamente in un anno incidere nella misura del 30% per la riduzione di utilizzo di materiale non rinnovabile, nell'intero territorio provinciale.

## **INDICATORI**

- Compatibilità tra sito e fonte rinnovabile;
- compatibilità tra sito e sistemi, tecnologie;
- installazione di impianti solari termici autonomi per più unità abitative e/o di

servizio;

- integrazione di impianto solare termico sanitario con impianto esistente (a copertura del 75% del fabbisogno annuo, per singola unità di intervento);
- produzione competitiva di energia da fotovoltaico;
- limitato impatto estetico nell'applicazione di sistemi e tecnologie;
- utilizzo di materiali di riciclo, riciclabili, a basso impatto in sostituzione di materiali non rinnovabili, destinati alle discariche;
- utilizzo di materiali controllati per remissività e radioattività in sostituzione di materiali non certificati.

### **Riqualificazione e potenziamento del parco termoelettrico**

Vanno attentamente valutati per quanto riguarda il parco termoelettrico esistente la copertura territoriale, le dispersioni di impianto, la possibilità di potenziamento e la valutazione delle possibili integrazioni con sistemi alternativi.

Ogni impianto va valutato per le caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio in cui è collocato.

La domanda di energia può essere soggetta a variazioni se in relazione agli obiettivi del progetto ecosostenibile, si ottiene il controllo climatico all'interno del sistema edificio-impianto con l'ausilio di sistemi di riscaldamento invernale e raffrescamento estivo passivi ad integrazione o in sostituzione di quelli attivi.

Gli aspetti legati alla topografia, le relazioni con l'acqua, con la vegetazione e le proprietà termofisiche del terreno, nonché gli elementi relativi alla forma urbana, influenzano direttamente il microclima.

L'analisi del clima igrotermico influenza fortemente le scelte progettuali alla scala edilizia, con i dati ricavati da essa si possono fare valutazioni in merito alla luce naturale ed allo sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili

La Provincia intende privilegiare l'insediamento di centrali di produzione di energia da biomasse e da gas naturale di piccola taglia, distribuite sul territorio e localizzate in base alla sede dei centri di produzione di biomassa ed, ancora più importante, in base alla utilizzazione della più cospicua energia termica recuperabile .

### **INDICATORI**

- Valutazione della copertura territoriale degli impianti;
- contenimento delle dispersioni di impianto, in rapporto all'efficienza;
- valutazione delle possibilità di potenziamento degli impianti e delle possibili integrazioni con sistemi alternativi;
- controllo climatico all'interno del sistema edificio- impianto;
- compatibilità territoriale per l'installazione di centrali di produzione di energia da biomasse.

Le situazioni locali rispecchiano tale tendenza. La crescita di un parco di generazione competitivo è necessaria per conseguire un avvicinamento del prezzo medio italiano a quello europeo: lo stimolo della concorrenza può significativamente accelerare tale

avvicinamento.

Secondo una recente indagine, l'Italia si avvia a dipendere, dal 2006, dal gas naturale per il 60% dei suoi consumi e, per l'approvvigionamento, da Russia e Algeria, un'anomalia senza eguali in Europa, dove l'elettricità è competitiva perché il 70% proviene dal nucleare e dal carbone.

La Provincia dipende totalmente per quanto riguarda prodotti petroliferi e combustibili gassosi dall'esterno.

È importante ridurre la dipendenza energetica sfruttando le potenzialità locali, contenendo gli sprechi, e creando condizioni di tipo concorrenziale.

## **INDICATORI**

- Ammodernamento del parco elettrico;
- cambiamento del mix energetico;
- sfruttamento delle potenzialità locali;
- contenimento degli sprechi;
- contenimento delle spese di trasporto energia;
- rapporto efficienza/ produzione energetica.

## **5.2 Valorizzazione delle fonti di energia rinnovabili presenti sul territorio**

### **Biomasse**

La valorizzazione energetica delle biomasse locali riveste per la Provincia un interesse primario, per motivi di ordine strutturale, quali l'elevata produzione di scarti organici del territorio.

Nella nostra Provincia si producono circa 1.500.000 ton/anno di scarti organici derivati dalla zootecnia, agricoltura agroindustria e silvicoltura.

A questi si aggiungono quindi i molteplici effetti positivi attesi sul territorio montano, quali la riduzione degli smaltimenti, la mitigazione del dissesto idrogeologico e il decollo dell'economia montana attraverso la valorizzazione energetica di scarti che oggi rappresentano un costo per le aziende produttrici.

La selezione di aree predisposte per la valorizzazione energetica della biomassa sarà effettuata nell'ambito degli istituti normativi preposti che prevedono un processo concertativo fra le amministrazioni e gli enti di controllo competenti sul territorio anche sulla base del potenziale impatto positivo.

Nella tabella seguente è riportata la produzione di energia elettrica da due centrali alimentate a biogas previste al 2010.

**Tabella 24 – Produzione di energia da centrali turbogas alimentate a biogas**

Potenza elettrica installata	40 MW	totali
N°. impianti	2	
Costo di un impianto	40.000.000 €	
Costo di 2 impianti	80.000.000 €	
Energia elettrica prodotta dai 2 impianti	<b>0,32 TWh/a</b>	<b>320.000.000 MWh/a</b>
<b>RISPARMIO CO<sub>2</sub></b>	<b>169.600 ton/anno</b>	
<b>Ricavo annuo da conferimenti</b>	<b>15.000.000 €</b>	
<b>Ricavo annuo da energia elettrica</b>	<b>37.500.000 €</b>	
Valorizzazione termica metano eq.	16.700.000 m <sup>3</sup> /anno	13 760 Tep
<b>Ricavo annuo da valorizzazione termica</b>	<b>4.175.000 €</b>	
<b>Ricavo da vendita fertilizzante organico</b>	<b>1.500.000 €</b>	
Consumo annuo biogas	19.500.000 m <sup>3</sup>	
Costo annuo biogas	3.200.000 €	
Costi di esercizio	12.000.000 €	
Costi di personale 70 u	3.500.000 €	
<b>Costi fissi anno</b>	<b>20.000.000 €</b>	
<b>TOTALE RICAVI</b>	<b>58.000.000 €</b>	
<b>TOTALE COSTI ESERCIZIO</b>	<b>18.700.000 €</b>	
<b>UTILE INDUSTRIALE</b>	<b>39.300.000 €</b>	
<b>TEMPO di ritorno</b>	<b>2,1 anni</b>	

Fonte: AGESS

### Valorizzazione energetica dei rifiuti

VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI		
	attuali	futuri
<b>Valorizzazione da CH<sub>4</sub> (discarica)</b>	4 MWh	8 MWh
<b>Termovalorizzazione di RSU</b>	8 MWh	20 MWh
<b>Ospedalieri</b>	2 MWh	4 MWh
<b>Totale</b>	<b>14 MWh</b>	<b>32 MWh</b>

Come di vede dalla tabella precedente ai 14 MWh si aggiungeranno altri 18 MWh derivanti da nuovi impianti o potenziamento di impianti esistenti.

Occorre tenere presente che le produzioni indicate sono nominali e pertanto per la produzione annuale occorre, come in ogni altra occasione tenere conto delle effettive ore lavorate, dei quantitativi reali di materia prima utilizzata e dello specifico potere calorifico.

## Energia eolica

L'energia eolica non rappresenta per la Provincia interesse particolare in quanto il territorio è caratterizzato, per circa la metà dei giorni dell'anno, da assenza di vento. Pertanto solo alcune zone limitatissime del crinale appenninico presentano un qualche interesse per la installazione di impianti eolici.

Il comune di Verghereto si sta dimostrando particolarmente attivo nel promuovere l'utilizzo di questa fonte di energia rinnovabile stante le condizioni anemologiche favorevoli.

Infatti è stata progettata l'ubicazione di 20 aerogeneratori situati in prossimità del valico di Verghereto di cui rispettivamente 5 a quota superiore a 1200 m e 15 sotto i 1200 m. Si è calcolato che l'intera wind farm produrrà una potenza di 25 MW e una producibilità di 61.000.000 kWh/anno.

## Solare

Il solare termico e fotovoltaico costituisce, dopo la biomassa, la risorsa energetica rinnovabile più significativa presente sul territorio. A questo proposito la Provincia ha individuato nel settore turistico e della piccola media impresa l'elemento di propulsione della domanda.

Saranno introdotti, di concerto con gli EELL, previo accordo con le associazioni di categoria e con istituti di credito, strumenti incentivanti per la promozione della domanda di energia termica di origine solare.

La recente ipotesi ministeriale di pagare in modo differenziato la energia prodotta da fotovoltaico può dare maggiore impulso alla installazione di numerosi impianti.

Nella tabella seguente sono riportati due possibili scenari di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaico al 2010 ed i relativi benefici indotti.

**Tabella 25 –Provincia di Forlì-Cesena, produzione di energia elettrica da solare fotovoltaico al 2010 (ipotesi A = 5.000 famiglie, ipotesi B =10.000 famiglie)**

	1 anno ip. A	5 anni ip. A	1 anno ip.B	5 anni ip. B
N° di famiglie coinvolte	5000		10.000	
potenza installata media	1,5 kW		1,5 kW	
Copertura fabbisogno energetico familiare	75%		75%	
Pannelli fotovoltaici per famiglia	15 m <sup>2</sup>		15 m <sup>2</sup>	
Pannelli fotovoltaici totali	75.000 m <sup>2</sup>		150.000 m <sup>2</sup>	
Condizioni medie insolazione territorio	1.100 kWh/ m <sup>2</sup> anno		1.100 kWh/ m <sup>2</sup> anno	
<b>Produzione totale annua per i 10.000 impianti</b>	<b>9.116.250 kWh</b>	<b>45.581.250 kWh</b>	<b>18.232.500 kWh</b>	<b>91.162.500 kWh</b>



CO2 emessa all' aria evitata per produrre un kWh elettrico	0,53 Kg		0,53 Kg	
<b>Risparmio di emissioni di CO2</b>	<b>4.831,5 ton/anno</b>	<b>24.175 ton/anno</b>	<b>9.663 ton/anno</b>	<b>48.316 ton/anno</b>
<b>Risparmio equivalente di petrolio</b>	<b>2.012 tep/anno</b>	<b>10.059 tep/anno</b>	<b>4.024 Tep/anno</b>	<b>20.119 Tep/anno</b>
Indotto per investimenti	58.101.401 €		116.202.802 €	
Risparmio equivalente	<b>1.750.000 €</b>			<b>3.500.000 €</b>
Unità lavorative: manodopera indotta	225 u		447 u	

Fonte: AGESS

Nella tabella seguente è riportata la produzione di energia termica da fonte solare prevista al 2010 ed i relativi benefici indotti (ipotesi =5.000 famiglie).

**Tabella 26 –Provincia di Forlì-Cesena, produzione di energia termica da fonte solare al 2010**

	<b>Ipotesi A</b>	<b>Ipotesi B</b>
Utenze familiari equivalenti	5.000 N	10.000 N
Pannelli solari termici	4 m <sup>2</sup>	4 m <sup>2</sup>
Investimento previsto per famiglia	2.582 €	2582 €
Risparmio in emissioni di CO <sub>2</sub> per ogni famiglia	2	2
<b>Risparmio in emissioni di CO<sub>2</sub></b>	<b>10.000 ton/anno</b>	<b>20.000 ton/anno</b>
Risparmio in energia elettrica		28.000.000 kWh/anno
Risparmio in gas naturale	1.750.000 m <sup>3</sup> /anno	3.500.000 m <sup>3</sup> /anno
Risparmio in euro	723.040 €/anno	1.446.080 €/anno
Risparmio in euro per famiglia	145 €/anno	145 €/anno
Investimento totale conseguente	1.291.142 €/anno	2.582.284 €/anno
Prodotto del lavoro di una persona	260.000 €	260.000 €
Manodopera indotta	50 persone/anno	100 persone/anno
<b>Benefici indotti in 5 anni:</b>		
<b>Risparmio in emissioni di CO<sub>2</sub></b>	<b>50.000 ton/anno</b>	<b>100.000 ton/anno</b>
Risparmio energetico	70.000.000 kWh/anno	140.000.000 kWh/anno
Risparmio in gas naturale	8.750.000 m <sup>3</sup> /anno	17.500.000 m <sup>3</sup> /anno
Risparmio equivalente	6.455.711 €/anno	12.911.422 €/anno
Prodotto del lavoro di una persona	260.000 €	260.000 €
Manodopera indotta	248 persone/anno	496 persone/anno

**Fonte: AGESS**

## **5.3 Sfruttamento della cogenerazione e microcogenerazione**

### **Autoproduzione e produzione di energia elettrica in aree industriali ed in aree ecologicamente attrezzate**

Per autoproduzione si intende la generazione di energia elettrica, spesso combinata a quella di vapore, diretta a far fronte, abitualmente, ai fabbisogni interni di grossi complessi industriali. Le eventuali eccedenze vengono cedute alla rete elettrica nazionale.

La generazione distribuita di energia elettrica è una pratica già molto diffusa in Italia, dove rappresenta circa il 25% della totale energia termoelettrica nazionale.

Le motivazioni che hanno spinto molte aziende a tale pratica sono ricercabili nella convenienza economica dell'autoproduzione rispetto all'acquisto di energia elettrica dall'ENEL, in particolare nei settori che presentavano anche opportunità di utilizzo del calore. Non a caso la cogenerazione si è diffusa in particolar modo nei settori come quello saccarifero o distillatorio, nei quali maggiore è il fattore di carico elettrico e la contemporaneità con quello termico. La tecnologia è basata su impianti con turbina a vapore, a contropressione o a spillamenti, di taglia relativamente elevata, dell'ordine delle decine di MW, con rendimenti non particolarmente interessanti.

L'Amministrazione provinciale ha una politica specifica relativamente alle aree ecologicamente attrezzate.

Si intende, a questo proposito, diffondere la cogenerazione di piccola-media taglia, dell'ordine di alcuni MW specialmente in zone particolarmente predisposte come le aree attrezzate per piccole e medie imprese o distretti o quartieri.

Per tali aree l'amministrazione intende promuovere e diffondere la cogenerazione di piccola –media taglia, dell'ordine di alcuni MW.

E' allo studio un piano di intervento specifico allo scopo di favorire l'insediamento di questo tipo di impianti e una strategia di intervento che prevede la promozione di imprese multiutilities, ambientalmente certificate, in grado di fornire un'ampia gamma di servizi: energia, teleriscaldamento, acqua, smaltimento dei rifiuti, servizi ambientali e logistica.

Per questi tipi di intervento saranno previste semplificazioni dell'iter insediativi attraverso la concessione di una unica autorizzazione per le diverse attività previste.

Gli impianti sono rappresentati da turbine a gas o motori a gas (o diesel) di tipo alternativo con piccoli impianti a ciclo combinato. I vantaggi della cogenerazione derivano evidentemente dall'aumento dei rendimenti di generazione rispetto alla generazione separata di energia elettrica e calore e dalla riduzione delle perdite di trasporto e distribuzione, connessa alla distanza fra sito di generazione e sito di utilizzazione dell'energia, che risultano praticamente coincidenti nel caso della cogenerazione industriale. L'aumento dei rendimenti comporta corrispondenti vantaggi ambientali, per la connessa riduzione dei consumi di combustibile e quindi degli inquinanti.

Vantaggi energetici possono derivare inoltre dalla diversificazione dei combustibili, in particolare nel caso di utilizzo di combustibili meno pregiati o di recupero, nel qual caso i vantaggi ambientali sono connessi alla riduzione della produzione di rifiuti immessi in discarica.

Con la liberalizzazione della produzione elettrica, si assiste oggi ad una ripresa di interesse verso la generazione diffusa, incoraggiata anche dal Decreto 79/99, che prevede una priorità di dispacciamento per l'energia prodotta in cogenerazione e l'esclusione dall'obbligo di produzione del 2% da fonti rinnovabili propriamente dette. Nel caso di utilizzo di fonti rinnovabili, è possibile usufruire di incentivi pubblici derivanti dagli introiti della carbon tax e dell'opportunità di diventare non solo autoproduttori, ma anche offerenti sul mercato elettrico (art. 11 del Decreto 79/99).

La realizzazione di diverse centrali con queste caratteristiche comporterebbe, nel caso di un loro collocazione in aree dedicate come ad esempio le aree industriali attrezzate per le piccole e medie imprese, zone adibite a servizi o logistica o a quartieri particolarmente progettati con criteri di uso razionale dell'energia, a benefici molto elevati specialmente sotto il profilo della efficienza e della riduzione di emissioni in atmosfera.

**Tabella 27 –Provincia di Forlì-Cesena, policogenerazione a gas naturale in 6 centrali da 30 MW**

<b>POLICOGENERAZIONE A GAS NATURALE: esempio di 6 centrali da 30 MW</b>	
Potenza elettrica totale	180 MW
Energia elettrica prodotta	1,44 TWh / 1.440.000 MWh
Costo di un impianto	30.000.000 €
Costo di 6 impianti asserviti	180.000.000 €
Ricavi da vendita energia elettrica 0,045 €/kW	64.800.000 €
Consumo annuo metano	50.000.000 m <sup>3</sup>
Costo annuo metano	12.500.000 €
Costo annuo per gestione produzione e manutenzioni	6.000.000 €
Costo annuo per personale 100 u	5.000.000 €
<b>TOTALE RICAVI</b>	76.800.000 €
<b>TOTALE COSTI ESERCIZIO</b>	23.500.000 €
<b>UTILE INDUSTRIALE</b>	53.300.000€
TEMPO di ritorno	3,4 anni

Fonte: AGESS

**Tabella 28: confronto dei benefici da teleriscaldamento industriale e urbano**

<b>Benefici indotti in 1 anno come fornitura energetica per aziende:</b>	
Calore a disposizione per l'utenza esterna	55.000.000 Kcal
Calore a disposizione per l'utenza esterna espresso in kWh	64000 kWh
Risparmio totale metano	6000 m <sup>3</sup> /h
Risparmio totale metano per anno	48.000.000 m <sup>3</sup> /anno
Risparmio conseguente	12.000.000 €/anno
<b>Risparmio emissioni CO<sub>2</sub></b>	244.288 ton/anno
<b>Benefici indotti in 1 anno come teleriscaldamento per famiglie:</b>	
Utenti familiari equivalenti	N°5000
Risparmio in gas naturale	3.000.000 m <sup>3</sup> /anno
Risparmio in gas naturale per famiglia	600 m <sup>3</sup> /anno
Risparmio in euro per famiglia	248 €/anno
Risparmio totale	1.239.497 €/anno
<b>Risparmio emissioni CO<sub>2</sub></b>	17.143 ton

Va sottolineato che riguardo le autorizzazioni alla installazione e all'esercizio degli impianti di Produzione di energia i procedimenti autorizzativi di competenza provinciale dovranno essere conformi alle linee di indirizzo e di coordinamento contenute nel presente piano.

#### **5.4 Uso Razionale dell'energia nel settore Edilizio.**

**Il risparmio energetico** verrà perseguito principalmente nel settore residenziale. Questa scelta deriva sia dalle caratteristiche di omogeneità della domanda nel settore sia dell'alta incidenza di utenze pubbliche su cui l'amministrazione può intervenire direttamente con interventi dimostrativi e/o sperimentali. Le aree a maggiore vocazione per il risparmio energetico nel settore residenziale saranno scelte tra le zone a maggiore densità abitativa e verranno enfatizzate le regole per le nuove costruzioni.

**L'efficienza energetica** verrà perseguita essenzialmente nel settore residenziale con particolare riferimento agli edifici costruiti negli anni 50, 60 e 70 ma anche nel settore industriale ove siano presenti condizioni di criticità dal punto di vista ambientale ed elevati consumi specifici dovuti alle tipologie produttive.

Per quanto riguarda l'edilizia residenziale e il terziario, in relazione alle linee strategiche individuate nel Piano regionale ed assunte come riferimento operativo per contribuire al progetto di sviluppo sostenibile, si prevede di potere diminuire fortemente il consumo elettrico nel residenziale; l'utilizzo massiccio di lampade a basso consumo e l'utilizzo di elettrodomestici classe A porta a dei risparmi di oltre il 55 % per cui la situazione prevedibile potrebbe essere quella riportata nella tabella 29.

**Tabella 29 - confronto tra consumi elettrici per superficie abitativa al 2000 e al 2010**

<b>SCENARIO ANNO 2000</b>			
<b>mq di superficie abitativa provinciale</b>	<b>consumo kWh/mq di superficie abitativa</b>	<b>kWh totali consumati</b>	<b>Conversione in tep/anno totali consumati</b>
17.468.896,00	20,50 (elettrici)	358.112.368,00 (elettrici)	30.797,66
	137,0 (energetici)	2.393.238.752,00 (energetici)	205.818,53
<b>Consumi totali finali al 2000 in tep</b>			<b>236.616,2</b>
<b>SCENARIO ANNO 2010</b>			
<b>mq di superficie abitativa provinciale</b>	<b>consumo kWh/mq di superficie abitativa</b>	<b>kWh totali consumati</b>	<b>Conversione in tep/anno totali consumati</b>
19.878.995,00	20,50 (elettrici)	407.519.397,50 (elettrici)	35.046,67
	137,00 (energetici)	2.723.422.315,00 (energetici)	234.214,32
<b>Consumi totali finali a coefficienti inalterati al 2010 in tep</b>			<b>269.260,99</b>
<b>IPOTESI CON NUOVI CONSUMI MEDI</b>			
<b>SCENARIO ANNO 2010</b>			
<b>mq di superficie abitativa provinciale</b>	<b>consumo kWh/mq di superficie abitativa</b>	<b>kWh totali consumati</b>	<b>Conversione in tep/anno totali consumati</b>
19.878.995,00	9,15 (elettrici)	181.892.804,25 (elettrici)	15.642,78
	80,00 (energetici)	1.590.319.600,00 (energetici)	136.767,49
<b>Consumi totali finali al 2010 in tep</b>			<b>152.410,27</b>
<b>CONFRONTO tra lo scenario al 2010 con l'ipotesi di nuovi consumi medi</b>			
<b>Tep/anno totali risparmiati con l'ipotesi dei nuovi consumi medi</b>			<b>116.850</b>

**Elaborazione dati : AGESS**

Dalla precedente tabella emerge che applicando una percentuale di risparmio del 55% sui dati relativi al consumo energetico ed elettrico per superficie abitativa (riferimento ai grafici 18 e 19 ) si puo' ottenere all'anno 2010 un risparmio di 116.850 tep /anno.

Quindi gli impianti elettrici per evitare sprechi, devono prevedere l'utilizzo di sensori di luminosità, di presenza, di posizione; vanno altresì considerati i campi di induzione elettromagnetica degli utilizzatori, allo scopo di evitare eccessivi carichi nei luoghi di permanenza (livello del benessere) e messi in atto tutti gli accorgimenti per limitare i consumi (lampade a basso consumo, sensori, vetri selettivi, adeguato orientamento delle chiusure trasparenti, sistemi di canalizzazione verticali per raggiungere gli ambienti confinati,...).

Vanno valutati i livelli in merito a soleggiamento e ombreggiamento degli elementi trasparenti di chiusura degli organismi edilizi sia in merito all'efficienza termica, sia a quella luminosa.

## INDICATORI

- Livello di illuminazione naturale.
- Funzionalità dell'impianto in relazione alla destinazione d'uso.
- Consumo / tempo di esercizio degli utilizzatori.
- Efficienza dell'impianto.
- Efficienza degli utilizzatori.

Gli interventi presi in esame per la riduzione del fattore energetico ai valori di legge riguarderanno il miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, il rinnovamento dell'attuale parco caldaie da riscaldamento con sistemi ad alto rendimento, l'utilizzo di sistemi di termoregolazione distribuita negli ambienti, la manutenzione programmata degli impianti prevista dal D.P.R. 412/93.

Il controllo delle efficienza energetica degli impianti termici in corso nella Provincia porterà seguendo le indicazioni che vengono dai monitoraggi ad un recupero di efficienza medio del 8 %.	<b>Consumi</b>	<b>CO<sub>2</sub> ris</b>
	<b>- 21.840 m<sup>3</sup>/anno</b>	<b>- 50.232 ton/anno</b>

Per quanto riguarda la coibentazione dell'involucro edilizio, il consistente risparmio energetico conseguibile (27% per la singola abitazione) rende l'investimento iniziale ed i tempi di ammortamento alquanto elevati, dell'ordine dei 12 anni. Decisamente meno oneroso è invece il caso in cui l'intervento venga integrato in altre lavorazioni quali la ristrutturazione o la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'intero edificio o di sue parti. Maggiore convenienza economica si riscontra anche nel caso in cui la coibentazione venga eseguita sul solo tetto, soprattutto per abitazioni costruite prima del 1960 con tetti a falda e coperture di tegole in coppo. Il tempo di ritorno dell'investimento si riduce in questo caso a 7 anni a fronte di un risparmio energetico per la singola abitazione pari al 12%.

L'analisi condotta sul rinnovamento dell'attuale parco caldaie con sistemi ad alta efficienza ha evidenziato che le pompe di calore sono convenienti solo se sostituite ad impianti a carbone o a legna. Il risparmio per la singola abitazione risulta decisamente interessante e raggiunge valori dell'ordine del 73%.

La sostituzione delle caldaie esistenti con moderne caldaie a gas ad alta efficienza risulta conveniente negli impianti centralizzati alimentati con combustibile liquido o solido o quando la caldaia è vicina alla fine della propria vita tecnologica e deve quindi essere in ogni caso sostituita. Il risparmio medio conseguibile per questo tipo di intervento si aggira intorno al 13%.

I sistemi di termoregolazione distribuita, a partire dalla semplice installazione di valvole termostatiche sui radiatori, risultano sempre convenienti, per qualsivoglia tipo di impianto comportando un risparmio energetico per la singola abitazione del 10%.

Infine il miglioramento di efficienza derivante dalla manutenzione programmata prevista dal D.P.R. 412/93, comporta, se effettuata su tutti gli impianti come vuole tale norma, un risparmio energetico del 3÷5% in impianti recenti ed addirittura del 17% sui vecchi impianti.

In Italia, solo nel settore residenziale, dei 18 milioni di alloggi esistenti, circa il 25 % hanno consumi per riscaldamento più elevati rispetto alla norma europea e almeno la metà di essi presenta convenienti opportunità per una sostanziale riduzione dei consumi energetici.

Come abbiamo visto nella nostra Provincia vengono spesi annualmente 273.000 Tep di energia per il settore residenziale che rappresentano il 37% dei consumi energetici totali della Provincia.

L'utilizzo di sistemi di riscaldamento domestici poco efficienti e la presenza di un parco edilizio non tra i più recenti influiscono negativamente sull'utilizzo razionale dell'energia nel settore residenziale.

Negli ultimi anni l'incentivo del 41% e successivamente del 36% sulle ristrutturazioni ha fatto registrare una ripresa dell'edilizia ma, dato che l'incentivo non premiava interventi di riqualificazione energetica, i lavori effettuati per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici sono stati di modesta entità.

I punti di riferimento operativi :

- la recente proposta di “Direttiva UE sul rendimento energetico nell'edilizia”;
- i Decreti Ministeriali del 24 Aprile 2001 sul risparmio energetico;
- il Testo Unico sull'Edilizia di cui al D.P.C.M. 24/05/2001.

L'attuazione delle nuove direttive e la campagna di promozione e di incentivazione che possa nascere dall'attuazione del Piano energetico, anche con il pieno coinvolgimento di tutti i comuni che possono e devono attuare politiche e normative tali da incentivare e supportare lo sviluppo di una azione come questa, può portare a questo risultato possibile.

#### **5.4.1 Sviluppo della microgenerazione**

L'obiettivo è di rendere il più possibile autonomi, dal punto di vista energetico, le diverse aree di intervento al fine di limitare le dispersioni causate dai trasporti di energia a distanza, gli impianti devono essere comunque integrabili al fine di equilibrare richieste in eccesso o in difetto.

Vanno individuati, per unità di intervento, impianti centralizzati per la produzione di acqua calda per usi termici e sanitari, ottenuta mediante gruppi termici ad alto rendimento funzionanti a gas metano e va incentivata l'installazione in copertura di pannelli solari autonomi termici e fotovoltaici. Attraverso la valutazione delle caratteristiche ambientali del sito deve essere prevista l'integrazione con altri impianti ad energia rinnovabile.

Va altresì proposta la produzione di acqua refrigerata centralizzata ottenuta mediante refrigeratori d'acqua raffreddati ad aria (il ricorso al raffreddamento ad acqua è considerato meno sostenibile ambientalmente nel caso di insediamenti residenziali; l'utilizzo del sistema più sostenibile va di volta in volta valutato). Tali refrigeratori saranno previsti in versione supersilenziata e collocati in spazi dedicati tali da permettere l'adeguamento della potenzialità delle centrali frigorifere a future esigenze mediante l'installazione progressiva dei gruppi di refrigerazione. Gli edifici e/o gruppi di edifici potranno utilizzare il calore di recupero dei gruppi di produzione dell'acqua



refrigerata per la produzione di acqua calda sanitaria.

Allo scopo di mantenere l'autonomia dei consumi le singole unità abitative vanno dotate di modulo per la termoregolazione autonoma dell'impianto di riscaldamento per la contabilizzazione dei consumi, e previsti impianti di riscaldamento di tipo radiante a bassa temperatura.

Il livello di isolamento dei fabbricati deve essere garantito tramite un'elevata inerzia termica e l'utilizzo di materiali traspiranti, esenti da radioattività naturale, chimicamente inerti.

## **INDICATORI**

- Installazione di impianti centralizzati per la produzione di acqua calda per usi termici e sanitari.
- Installazione di impianti centralizzati per la produzione di acqua fredda per usi climatici e di conservazione dei prodotti.
- Integrazione di impianti esistenti con altri impianti ad energia rinnovabile.
- Utilizzo di tecnologie a forte recupero di energia.

## **5.5 Trasporti**

L'attuale sistema della mobilità basato sulla gomma e sul trasporto individuale di persone e di merci, è tra le cause principali dell'inquinamento acustico e atmosferico (i trasporti sono responsabili di oltre il 45% delle emissioni nazionali di gas inquinanti), dello spreco energetico e della congestione del traffico che rendono sempre più insostenibile la vita nelle nostre città.

Sono aumentati i rischi per la salute conseguenti sia all'inquinamento acustico che a quello atmosferico.

Secondo il Ministero dell'Ambiente oltre il 72% della popolazione del nostro paese è esposta a livelli di rumorosità superiori ai limiti massimi previsti e nelle città l'aumento di patologie polmonari oscilla tra il 9 ed il 13%. E' in aumento anche il numero di incidenti che coinvolgono pedoni, soprattutto bambini ed anziani, ciclisti e motociclisti. Non bisogna infine dimenticare i danni ai monumenti e l'occupazione di spazio pubblico da parte degli autoveicoli, in città ad alto pregio storico e culturale.

Quindi appare evidente che per migliorare la qualità della vita e per ridurre i rischi alla salute bisogna intervenire, non soltanto migliorando l'efficienza energetica dei mezzi di trasporto e promovendo modi di trasporto a ridotto impatto ambientale, in modo da ridurre l'uso di combustibile e le emissioni di gas inquinanti, ma soprattutto favorendo una mobilità sostenibile.

Su questo problema di tipo globale sono state promosse numerose iniziative governative che possiamo ricordare:

- le disposizioni comunali di limitazione del traffico nelle città, nei giorni in cui la concentrazione atmosferica di ossido di carbonio e benzene supera i livelli di attenzione (DM 23 ottobre 1998);
- la modifica del sistema degli incentivi per la rottamazione concessi dal governo

italiano per favorire le auto a basso consumo, a metano, a GPL e a trazione elettrica;

Va inoltre fortemente incentivata:

- la messa a punto di piani di del traffico sia per merci che passeggeri;
- lo sviluppo di punti internodali sia per merci che passeggeri.

Occorre promuovere iniziative a livello locale che mirino a potenziare il trasporto pubblico, a rivalutare i percorsi pedonali e ciclabili in modo da disincentivare l'uso dell'auto privata.

In particolare bisogna incentivare ed attuare:

- i Piani Urbani del Traffico (PUT) resi obbligatori per i Comuni con più di 30.000 abitanti che hanno l'intento di migliorare la circolazione e la sicurezza stradale, ridurre i consumi energetici e le emissioni acustiche e di gas inquinanti;
- i progetti pilota di razionalizzazione della mobilità urbana che utilizzino mezzi di trasporto pubblici, possibilmente elettrici, e veicoli a due ruote;
- l'istituzione del "Mobility Manager", responsabile della mobilità aziendale per ottimizzare gli spostamenti casa-lavoro dei dipendenti;
- l'uso multiplo delle autovetture: (taxi collettivi, car sharing, car pooling);
- la razionalizzazione dei trasporti urbani ed extraurbani con l'introduzione del servizio a chiamata;
- campagne informative ai cittadini per promuovere comportamenti virtuosi che possano ridurre significativamente i consumi e di conseguenza le emissioni in atmosfera;
- l'utilizzo di carburanti alternativi anche con riferimento specifico ai biocarburanti quali il biodiesel, che avrebbero anche effetti indotti sulla economia agricola e di trasformazione.

Nell'ipotesi di un'auspicabile riduzione dei consumi derivata da politiche di uso razionale dei trasporti, pari al 10%, si potrebbe avere un risparmio di almeno 24.200 Tep/anno con una riduzione di CO<sub>2</sub> pari a circa 86.000 ton equivalenti.

## **5.6 Industria**

L'industria della Provincia, come si è evidenziato nei capitoli precedenti, ha già ridotto fortemente i propri consumi in quanto sempre molto attenta alla riduzione dei costi derivanti da consumi fortemente stagionali in settori con margini di profitto non molto elevati.

L'efficienza energetica si è perseguita con la valorizzazione dei sistemi produttivi specialmente nelle aree industriali attrezzate.

Dovranno essere promossi processi che possano agevolare la registrazione EMAS. La strategia di intervento prevede la promozione di imprese multiutilities, ambientalmente certificate, in grado di fornire un'ampia gamma di servizi: energia, teleriscaldamento, acqua, smaltimento dei rifiuti, servizi ambientali e logistica.

Sarà dato sostegno prioritario alle azioni per l'autoproduzione di energia nel caso di impianti di cogenerazione (bi e tricogenerazione) di taglia inferiore a 30 MW ad alto rendimento e ridotto impatto ambientale.

## **5.7 CONCLUSIONI**

Si può affermare che la sommatoria degli interventi previsti dal Piano avrebbe un effetto molto positivo in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente, quantificabile in circa 1,4 milioni di tonnellate/anno al 2010. Questo risultato permetterebbe di garantire sicuramente la stabilizzazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 2010 ai livelli del 2001 e, nel caso positivo di attuazione di tutti gli interventi programmati, di ottenere anche una notevole riduzione delle emissioni, che riavvicinerebbe il livello emissivo a fine decennio a quello del 1990.

Nella tabella seguente sono riportate le riduzioni di CO<sub>2</sub> equivalente conseguibili con gli interventi previsti dal Piano.

L'attuale emissione di gas serra è dovuta per la maggior parte ad emissioni di trasporti residenziali e agricoltura (vedi tabella 21 con un totale):

- all'anno 2000 di 2.233.455 ton/ a;
- all'anno 2010 di 3.213.708 ton/a;

Con l'attuazione del piano PEAP si può, con un forte impegno di tutti gli attori sul territorio ed in particolare Enti locali e portatori di interesse, raggiungere una situazione che contempli una riduzione finale di emissioni in atmosfera come indicato nella tabella seguente:

**Tabella 30 - Riduzione di emissioni provinciali di CO<sub>2</sub> al 2010**

SETTORE	Tipologia di risparmio	Risparmio CO <sub>2</sub> interne ton/anno	Risparmio CO <sub>2</sub> esterne ton/anno
cogenerazione	Da recupero 50% energia termica	244.000	
cogenerazione	Da maggiore resa	190.800	
biomasse	Da recupero totale + 50% energia termica	33.850	169.600
biomasse	Da mancati smaltimenti	192.292	
Fonti alternative	Recupero totale	19.600	
Valorizzazione rifiuti	Recupero en. Elettrica + 50% energia termica	156.000	78.000
Uso razionale energia	Recupero totale	239.722	47.731
Sviluppo di aree verdi	Recupero totale	36.600	
Sviluppo di aree verdi	Recupero energia elettrica Termica da combustione	6.267	3.133
Mobilità ed URE trasporti	Recupero totale	103.000	
TOTALE RIDUZIONE		1.222.131	298.464
<b>TOTALE riduzione</b>		<b>1.520.595</b>	
<b>TOTALE senza PEAP</b>		<b>3.213.708</b>	

Nota 1: per CO<sub>2</sub> equivalente interna intendiamo la CO<sub>2</sub> prodotta direttamente entro il territorio provinciale di Forlì-Cesena, mentre per CO<sub>2</sub> equivalente esterna intendiamo la CO<sub>2</sub> prodotta al di fuori del territorio (ovvero la CO<sub>2</sub> emessa dalle centrali elettriche che forniscono la equivalente energia elettrica).

## 7. Strumenti di attuazione del Piano energetico provinciale

Il PEAP si propone di contribuire al raggiungimento degli obiettivi regionali, nazionali in campo energetico e ambientale attraverso la realizzazione e la promozione di un Piano d'Azione per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile che preveda:

- studi di fattibilità che coinvolgono diversi attori presenti sul territorio attraverso metodi partecipativi e concertativi;
- impianti diffusi sul territorio per fotovoltaico e collettori solari;
- impianti dimostrativi per biomasse;
- incentivi finanziari per quelle tecnologie (ad esempio il fotovoltaico) che ancora non hanno raggiunto una maturità commerciale;
- contratti con garanzia di risultato (ad esempio nel caso dei collettori solari);

- accordi volontari.

Il PEAP della Provincia di Forlì-Cesena sarà, pertanto, attuato con il coinvolgimento dei principali portatori di interesse a livello provinciale, attraverso la promozione di una serie di misure di intervento e azioni che costituiscono gli strumenti del piano e che possono essere schematizzati come segue:

- Programmi specifici di attuazione in via prioritaria relativi ai settori: uso razionale dell'energia, sfruttamento dell'energia solare termica e fotovoltaica, ricorso alle biomasse e agli scarti agricoli ed agroindustriali, ecc.;
- Programmazione concordata fra Provincia e comuni per una edilizia con applicazione di tecniche spiccate di bioarchitettura e per piani di mobilità dei cittadini e merci che abbiano una maggiore sostenibilità e possano trovare anche sinergie economiche oltre che ambientali;
- Accordi di programma tra soggetti pubblici e privati per la promozione di interventi energetici nel territorio;
- Accordi volontari tra amministrazione e settore produttivo per il miglioramento qualitativo a fini energetici dell'assetto territoriale;
- Promozione di ESCO locali che portino risorse economiche e tecniche per la realizzazione del piano d'azione ed in grado di fornire i vari servizi energetici con particolare riguardo alle fonti rinnovabili ed all'uso razionale dell'energia nel settore residenziale e dei servizi;
- Sportello Unico Ambientale, Mobility Manager, Energy Manager;
- Interventi finanziari pubblici e privati.

## APPENDICE

### Valutazione Ambientale strategica

#### Valutazione generale

La valutazione preliminare del piano si fa attraverso una analisi dei punti di forza e di debolezza, quindi attraverso una valutazione di coerenza.

La Valutazione ambientale preventiva del piano, avviene per mezzo di una analisi SWOT:

#### Quadro sintetico della analisi SWOT

<b>Punti di forza</b>	<b>Punti di debolezza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patto nazionale per l'energia e l'ambiente sottoscritto nel novembre 1998 tra Governo, Regioni, EE.LL e parti sociali, per la individuazione delle politiche energetiche dei prossimi cinque anni con definizione di obiettivi e strumenti;</li> <li>• Individuazione di fonti possibili ed esistenti sul territorio</li> </ul> <p>Normativa Nazionale (D.P.R. 203/88) di attuazione di quattro direttive CEE concernenti norme di tutela della qualità dell'aria, del controllo emissioni industriali e pianificazione regionale (conservazione, tutela e risanamento).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficoltà nell'armonizzare i programmi di sviluppo della rete e degli impianti elettrici con la pianificazione territoriale e urbanistica e insufficiente realizzazione da parte delle società di gestione, dei piani di risanamento per le linee elettriche inerenti a situazioni di rischio;</li> <li>• Aumento delle emissioni inquinanti e climalteranti derivanti dai consumi energetici (civili, industriali, trasporti..) dovuti all'aumento dell'impiego di combustibili fossili;</li> <li>• Necessità di comunicazione e coinvolgimento dei cittadini.</li> </ul>
<b>Opportunità</b>	<b>Emergenze</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatizzazione dei procedimenti autorizzativi delle Linee elettriche in collaborazione con il Ministero delle Comunicazioni;</li> <li>• Promozione delle procedure per l'acquisizione di un parco progetti in tema di ottimizzazione del sistema energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili anche tramite la valorizzazione dell'attività del Tavolo di Concertazione per la sottoscrizione di accordi volontari territoriali e settoriali tra la RT., gli EE.LL, e i soggetti economici interessati;</li> <li>• Esistenza sul territorio di risorse naturali da utilizzare come fonti rinnovabili di energia: idroelettrico, solare, biomasse, eolico;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessità di acquisire finanziamenti per il perseguimento degli obiettivi individuati dal P.E.R. in attuazione delle direttive comunitarie;</li> <li>• Necessità di promuovere le iniziative nel campo del risparmio energetico e dello sviluppo delle fonti rinnovabili, anche a livello sperimentale;</li> <li>• Riduzione dell'impiego di combustibili fossili nei consumi energetici (civili, industriali, trasporti..), per ridurre le emissioni inquinanti e climalteranti;</li> <li>• Incentivazione delle cogenerazione e teleriscaldamento (pubblico e privato)</li> </ul>

La valutazione di coerenza tra Piano e obiettivi si misura su due insiemi: coerenza esterna (tra il piano ed i piani sovraordinati) e coerenza interna (degli obiettivi del piano tra loro e con le pianificazioni provinciali di settore).

### Obiettivi di Coerenza esterna

Gli obiettivi del Piano energetico Ambientale provinciale sono:

- raggiungere l'autosufficienza elettrica della Provincia entro il 2010 con delle strategie a minimo impatto ambientale;
- ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera, in particolare dei gas serra. Si precede un contenimento delle emissioni di CO<sub>2</sub> al livello del 2001: per raggiungere l'ipotesi prevista dal trattato di Kyoto occorrerebbe ridurre del 8% rispetto alle emissioni del 1990 per la UE e del 6,5% rispetto al valore del 1990 per l'Italia entro il 2010. Per la Provincia di Forlì le emissioni nell'anno 1990 furono 1.383.950 tonnellate; il valore corrispondente da ridurre del 6,5% è di 89.957 tonnellate. Le emissioni previste rispettando il protocollo di Kyoto nell'anno 2010 dovranno essere pari a 1.293.993 tonnellate.

La tabella seguente riporta il bilancio di anidride carbonica equivalente **provinciale** relativo all'anno 2000 e gli scenari al 2010. La prima ipotesi, consiste in una crescita del 4%.

**Tabella 1a -Bilancio ambientale provinciale relativo al 2000 e scenario al 2010.**

<b>Provincia Forlì-Cesena: bilancio ambientale al 2000 e scenario al 2010</b>		
<b>Settore</b>	<b>Anno 2000</b>	<b>Anno 2010</b>
	<b>CO<sub>2</sub> [ton]</b>	<b>CO<sub>2</sub> [ton]</b>
Civile	627.059	928.200
Terziario	173.822	257.299
Pubblico	26.182	38.755
Agricoltura	225.081	333.174
Spandimenti	192.292	192.292
Industria	179.363	265.501
Trasporti	720.154	1.066.003
Rifiuti	89.502	132.484
<b>Totale</b>	<b>2.233.455</b>	<b>3.213.708</b>
N.B Le emissioni di CO <sub>2</sub> al 2010 sono stimate ipotizzando un incremento medio annuo del 4% (dal 2000), esclusi gli spandimenti		

La seconda ipotesi consisterà nella costruzione dello scenario tendenziale (Business As Usual – BAU) che presuppone che non vengano messe in atto particolari azioni con la specifica finalità di cambiare le dinamiche energetiche, ma che l'evoluzione del sistema avvenga secondo meccanismi standard.

**La media di crescita tra il 1998 ed il 2003, per settore è:**

Settore	Anni: 1998/2002
	Crescita % CO <sub>2</sub> [ton]/annua
Civile	4,36
Terziario	9,66
Pubblico	3,11
Agricoltura	4,91
Spandimenti	1,5
Industria	-8,84
Trasporti	1,07
Rifiuti	2,7

La cui media delle crescite è 2,3% pari alla crescita media fissata dalla Regione per una crescita del PIL del 2% annuo.

**Tabella 1b -Bilancio ambientale provinciale relativo al 2000 e scenario al 2010**

Provincia Forlì-Cesena: bilancio ambientale al 2000 e scenario al 2010		
Settore	Anno 2000	Anno 2010
	CO <sub>2</sub> [ton]	CO <sub>2</sub> [ton]
Civile	627.059	961357,442
Terziario	173.822	437463,682
Pubblico	26.182	35568,6083
Agricoltura	225.081	363777,44
Spandimenti	192.292	198104,115
Industria	179.363	71055,4028
Trasporti	720.154	801243,988
Rifiuti	89.502	116978,36
<b>Totale</b>	<b>2.233.455</b>	<b>2.985.549</b>

N.B Le emissioni di CO<sub>2</sub> al 2010 sono stimate ipotizzando un incremento medio annuo tipo BAU (dal 2000), esclusi gli spandimenti (che non crescono dopo il 2002)

La terza ipotesi è una crescita al 2,3, in media con la Regione Emilia Romagna.



**Tabella 1c -Bilancio ambientale provinciale relativo al 2000 e scenario al 2010.**

<b>Provincia Forlì-Cesena: bilancio ambientale al 2000 e scenario al 2010</b>		
<b>Settore</b>	<b>Anno 2000</b>	<b>Anno 2010</b>
	<b>CO<sub>2</sub> [ton]</b>	<b>CO<sub>2</sub> [ton]</b>
Civile	627.059	787163,128
Terziario	173.822	218203,182
Pubblico	26.182	32866,9312
Agricoltura	225.081	282549,91
Spandimenti	192.292	198104,115
Industria	179.363	225158,94
Trasporti	720.154	904027,651
Rifiuti	89.502	112354,139
<b>Totale</b>	<b>2.233.455</b>	<b>2.760.428</b>
N.B Le emissioni di CO2 al 2010 sono stimate ipotizzando un incremento medio annuo del 2,3% ovvero la media delle crescite annue di tutti i settori (dal 2000), esclusi gli spandimenti (che non crescono dopo il 2002)		

Il bilancio totale è:

**Tabella 1d. Bilancio dei gas serra:**

Crescita		<b>Sorgenti di CO<sub>2</sub> Equivalente</b>	<b>Pozzi (sink) di CO<sub>2</sub> Equivalente, Tiezzi 2002</b>
		CO <sub>2</sub> prodotta, ton	CO <sub>2</sub> assorbita dai boschi, ton
	riduzione PEAP	1.222.131,00	
Crescita BAU	VALORE AL 2010	2.985.549,04	429770
Crescita 2,3%	VALORE AL 2010	2.760.428,00	429770
Crescita 4%	VALORE AL 2010	3.213.711,87	429770
Obiettivo	KYOTO	<b>1384000</b>	delta %
<b>Differenza tra Kyoto e ipotesi</b>			
Crescita BAU	VALORE AL 2010	-50.352	-1,69
Crescita 2,3%	VALORE AL 2010	-654.891	-23,72
Crescita 4%	VALORE AL 2010	73.866	2,30

Gli obiettivi generali sono raggiunti in tutti i casi, gli obiettivi Kyoto non sono raggiunti in caso di crescita dei consumi del 4%.

### Obiettivi di Coerenza interna

La coerenza interna si misura attraverso una valutazione strategica delle strategie che si metteranno in atto con gli obiettivi ambientali provinciali. In particolare due obiettivi derivanti dagli obiettivi regionali ed il PTCP sono: ridurre l'impronta ecologica (PER, 2003) e ridurre la diffusione urbana (Piano Ambientale per uno sviluppo Sostenibile della Regione Emilia Romagna).

Si può calcolare l'impatto complessivo dell'energia e dell'elettricità attraverso una misura di impronta ecologica.

**Tabella 2: impronta ecologica delle fonti energetiche**

<b>energia da carburanti primari e secondari</b>	<b>Impronta (ettari/anno per GWh)</b>
Gas naturali	45
Petrolio	59
Legno	93-97
Gas liquido (GPL)	51

Fonte: Chambers et al., 2000: su dati di rendimento globale legno, con conversione da tonnellate a Wh con i valori calorici di legname IPCC 1996

**Tabella 3: impronta ecologica dei sistemi produttivi**

<b>Impianto di generazione di elettricità</b>	<b>Impronta (ettari/anno per GWh)</b>
Elettricità da centrale a vapore da carbone	161
Elettricità da carbone	198
Elettricità da petrolio	150
Elettricità da gas naturali	94
Elettricità da eolico	6
Elettricità da fotovoltaico	24
Elettricità da biomassa - legno	27-46
Elettricità da impianti idroelettrici	10-75

Fonte: Chambers et al., 2000

La densità energetica delle fonti, ovvero l'occupazione dello spazio per produrre energia è il primo fattore importante per minimizzare la diffusione urbana (il rapporto considera 1 per una centrale tradizionale a metano). I fattori di occupazione sono rilevanti e vanno tenuti in conto in modo da ottimizzare la costruzione dei nuovi edifici siano essi residenziali, commerciali, di terziario, pubblici o industriali.

**Tabella 3: densità energetica e occupazione superfici**

<b>Tipo di Centrale</b>	<b>Densità energetica (kWh/ m<sup>2</sup> anno)</b>	<b>Rapporto tra le superfici necessarie</b>
Centrale tradizionale a metano	300.000	1
Eolico	600	500
Fotovoltaico (tecnologia 2000) Rendimento = 15%	255	1.176
Fotovoltaico (tecnologia futura) Rendimento = 50%	850	353
Solare termico Rendimento 60%	1044	287

### **Obiettivi interni: Piani regolatori**

I piani regolatori e i piani energetici comunali devono tenere in conto la seguente normativa:

- Direttiva Comunitaria 106/89: essa individua tra i requisiti essenziali delle costruzioni edilizie quelli relativi all'igiene dell'ambiente ed al risparmio energetico.
- Direttiva 1836/93, che istituisce un sistema comunitario di ecogestione e audit, al quale possono aderire le imprese che svolgono attività industriale, per la valutazione ed il miglioramento dell'efficienza ambientale delle attività stesse.
- Risoluzione del Parlamento Europeo inerente il rapporto sulle energie rinnovabili (doc. A3-0405/92), pubblicato sulla G.U. del 15/02/93, che dichiara l'indispensabilità della promozione e dello sviluppo di una nuova cultura del costruire, che sia attenta alla salvaguardia dell'ambiente e ai cicli energetici dell'ecosistema.

E per il raggiungimento degli obiettivi del PEAP è necessario che gli obiettivi di sviluppo urbano di qualità sono i seguenti:

**Tabella 4: obiettivi di sviluppo urbano di qualità**

<b>Azioni antropiche</b>	<b>Obiettivo di soglia prestazionale (di minima)</b>		<b>Obiettivo strategico (di qualità)</b>		<b>Fonte</b>
Mobilità pubblica e trasporti collettivi distanza dalle fermate (funzioni sociali di raggiungibilità):	300 m		150 m		(1)
Diffusione urbana ( <i>urban sprawl</i> ): tempo massimo di raggiungimento del centro dalla propria abitazione (per ogni insediamento) con	Trasporto collettivo 40 minuti	Trasporto individual e 30 minuti	Trasporto collettivo 30 minuti	Trasporto individuale 30 minuti	(2)
Riscaldamento acqua KWh per m <sup>2</sup> abitazione per anno	12		0		(3)
Acqua (consumi): l/m <sup>2</sup> abitazione per anno	2400		1090		(4)
Acqua (emissioni in fogna):	50% rispetto al 2000		25% rispetto al 2000		(5)
Energia: per aree residenziali	0,9 KWh/m <sup>2</sup> 25% solare		0,9 KWh/m <sup>2</sup> 90% solare		(6)
Energia: per aree industriali	5% solare		10% solare		

(1) Nostra elaborazione da Botkin D. B., Beveridge C. E., 1997, "Cities as environment", *Urban Ecosystems*, 1, 3-19.

(2) Nostra elaborazione da Bullard R.D., Johnson G.S., Torres A.O., 2000, *Sprawl city: race, politics and planning in Atlanta*, Washington, D.C., Island Press.

(3) Il valore prestazionale è il 50% del consumo per anno medio di una famiglia italiana, l'obiettivo strategico è il valore ottenuto con uno scaldabagno solare, nostri calcoli da: Pietrgrande P., A. Masullo, 2003. *Energia verde per un paese rinnovabile*, Franco Muzio Editore, Roma.

(4) Il valore prestazionale è calcolata da noi come ottimo valore italiano, l'obiettivo strategico è del Center for regenerative studies (fonte Lyle J. T. , 1994. *Regenerative Design for Sustainable Development*, John Wiley & Sons, New York).

(5) l'obiettivo strategico è del Rocky Mountain Institute e del Center for regenerative studies (fonte Lyle J. T., 1994. *Regenerative Design for Sustainable Development*, John Wiley & Sons, New York).

(6) Il valore prestazionale è calcolato da noi come valore medio di una casa in bioclimatica in California, l'obiettivo strategico è del Rocky Mountain Institute (fonte Lyle J. T. , 1994. *Regenerative Design for Sustainable Development*, John Wiley & Sons, New York).

### Tecnologie abitative

Il risparmio massimo conseguibile può essere valutato facendo riferimento al "fabbisogno energetico normalizzato" definito dalla Legge 412/93 per gli edifici di nuova costruzione: adeguare al livello delle nuove costruzioni le tipologie edilizie esistenti significherebbe ridurre gli attuali consumi di circa il 35% con un risparmio energetico valutabile in 0,15- 0,20 tep/abitante per anno (Tab.3). La riduzione dell'impronta ecologica per abitante di edificio ecologico è di circa 0,2 – 0,3 ha/anno, il beneficio teorico massimo è raggiungibile soltanto con interventi integrati (tetto, pareti, finestre, ottimizzazione della combustione) anche se il massimo rapporto benefici /costi si ha con l'adozione dei serramenti a doppio vetro. In linea generale, il costo dei provvedimenti sostenuti dal singolo è economicamente giustificato dal beneficio della minore spesa energetica: tuttavia i tempi di ritorno dell'investimento sono lunghi e giustificano la partecipazione di carattere pubblico o meglio delle politiche adeguate.

**Tabella 5: effetti energetici di azioni di miglioramento negli edifici**

Azione di miglioramento	Risparmio annuo per abitazione ( tep/ anno)	Risparmio annuo ( MWh ) di Fonti Primarie	kg CO <sub>2</sub> / kWh usi elettrici	kg CO <sub>2</sub> / kWh usi non elettrici
coibentazione tetto	0,160	1,860	1207	590
coibentazione pareti	0,290	3,372	2188	1069
superfici vetrate	0,150	1,744	1132	553
recupero passivo (muri di trombe)	0,350	4,069	2641	1290
sostituzione caldaia	0,180	2,093	1358	664
regolazione automatica	0,090	1,047	679	332
manutenzione caldaia	0,030	0,349	226	111

### Risparmio energetico

Il risparmio energetico può toccare differenti fronti: consumi domestici, consumi degli edifici (pubblici, privati, produttivi), consumi industriali, consumi per l'illuminazione pubblica.

## 1. Consumi in un'abitazione, elettricità

Al fine di illustrare gli effetti sui consumi delle tecnologie ad alta efficienza, presentiamo in seguito alcune situazioni concrete in diversi macrosettori.

Possibilità di risparmio di elettricità in una abitazione tipo (di 3-4 persone)

Risparmio di elettricità in una abitazione tipo per i diversi usi finali (Italia, 1991, costi in lire).

**Tabella 6: Risparmio di elettricità in una abitazione tipo per i diversi usi finali**

CASO ATTUALE			CASO MASSIMA EFFICIENZA		CONFRONTO TRA I DUE CASI		
Dispositivo	Classe di efficienza energetica	Consumo annuo assoluto [kWh/a]	Classe di efficienza energetica	Consumo annuo assoluto [kWh/a]	Risparmio energetico (%) rispetto al caso attuale	Costo aggiuntivo e rispetto al caso standard	Risparmio economico annuo*
illuminazione		410		75	82%	70.000	105.500
Frigorifero	D	570	A	299	47%	300.000	85.000
Lavatrice	D	290	A	170	41%	300.000	38.000
Lavastoviglie	D	340	A	211	38%	300.000	41.000
Scaldabagno		1300		650	50%	100.000	205.000
TV (**)		220		160**	27%	50.000	19.000
VCR		100		30**	70%	50.000	22.000
PC		90		60	33%	0	9.500
Ferro da stiro		150		150	0%	0	0
Altro		100		100	0%	0	0
<b>Totale</b>		<b>3860</b>		<b>1905</b>	<b>51%</b>	<b>1.170.000</b>	<b>525.000</b>

\* basato su un prezzo medio del kWh di 315 Lire

\*\* standby da 1 W

**Tabella 7: Dettagli rispetto ai consumi di illuminazione**

CASO ATTUALE		SOSTITUZIONE	
Dispositivo	Consumo [kWh/a]	Dispositivo	Consumo [kWh/a]
<b>Alogena da 150 W (salotto), 2 ore al giorno di accensione inverno e 1 ora accensione estate</b>	82	CFL 23 W	12,5
<b>Incandescente da 100W (cucina), 5 ore al giorno autunno-inverno e 2 ore primavera-estate</b>	128	CFL 20 W	25,5
<b>3 incandescenti da 60 W (stanze da studio e da letto), 3 ore al giorno autunno-inverno e 1 ora primavera-estate</b>	131 3	CFL 11 W	24
<b>3 incandescenti da 60 W (bagni e corridoi), 1 ora al giorno tutte le stagioni</b>	66	3 CFL 11 W	12

### **Monitoraggio del Piano energetico**

Da un punto di vista ambientale, il monitoraggio ha l'obiettivo di:

- \* valutare periodicamente nel corso dell'attuazione l'impatto ambientale di ciascuna priorità di sviluppo inserita in un programma;
- \* individuare gli impatti negativi che necessitano di un intervento (che potrebbe comportare un cambiamento delle finalità e delle priorità del programma);
- \* monitorare la prestazione degli indicatori ambientali a livello di misure;
- \* valutare la prestazione del programma;
- \* fornire supporto nell'attuazione degli obiettivi in materia di ambiente e di sviluppo sostenibile.

Le strutture pubbliche, ed in particolare l'ARPA nell'adempimento del suo ruolo istitutivo, hanno il compito di verificare l'attendibilità dei dati raccolti e il processo di elaborazione e di interpretazione degli stessi fornendo, laddove esistenti, i dati ricavati da reti di monitoraggio dello Stato di qualità Ambientale qualora essi si riferiscano a obiettivi del P.O. e priorità ambientali. Le valutazioni basate sui monitoraggi effettuati che si rendono necessarie sono:

- \* valutazione dei risultati delle attività in itinere di monitoraggio e di sorveglianza degli indicatori concordati, sia quelli di base che quelli delle prestazioni, relativi al miglioramento o alla riduzione dell'impatto ambientale; tali valutazioni devono analizzare in quale misura vengono gradualmente raggiunti gli obiettivi del P.O. e

ove necessario possono far emergere la necessità di apportare modifiche agli indicatori e /o metodi;

- \* valutazioni ex post relative all'impatto globale del PEP, basate sulle informazioni che emergeranno al termine delle valutazioni intermedie e sulla raccolta di dati statistici.

### **Indicatori prestazionali scelti per la Vas del PER Emilia Romagna**

- Emissioni serra.
- Emissioni inquinanti in atmosfera.
- Consumi energetici.
- Intensità energetica.
- Fonti rinnovabili.
- Impronta ecologica.

<b>Indicatore</b>	<b>Tipologia DSIPR</b>	<b>Componente ambientale</b>	<b>Obiettivo al 2006</b>
OSSIDI D'AZOTO totali emessi (NOx)	Pressione	Aria	riduzione mantenimento livello attuale
CO - CO <sub>2</sub> totali emessi	Pressione	Aria	riduzione
BOD5, COD, NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> corpo idrico	Stato	Acqua	miglioramento mantenimento livello attuale
BOD5, COD, NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> in ingresso e rilasciato dagli impianti di depurazione	Pressione	Acqua	riduzione mantenimento livello attuale
Rifiuti Totali Prodotti	Pressione	Suolo	riduzione mantenimento livello attuale
Rifiuti avviati al recupero e riutilizzo	Risposta	Suolo	mantenimento livello attuale
% Raccolta differenziata suddivisa per tipologie	Risposta	Suolo	incremento mantenimento livello attuale
Variazione Uso reale del Suolo (interventi del P.O.)	Stato	Suolo	mantenimento livello attuale
Volume d'acqua equivalenti rilasciati artificialmente (interventi del P.O.)	Pressione	Suolo/acqua	mantenimento livello attuale
Criticità idrica ai punti di	Stato	Acqua	riduzione



approvvigionamento			mantenimento livello attuale
% Energie rinnovabili sul totale consumato	Risposta	Energia	incremento
Qualità dell'Ecomosaico	Stato	Biodiversità	incremento mantenimento livello attuale
Stato Quali-Quantitativo Patrimonio Naturale	Stato	Biodiversità	incremento mantenimento livello attuale
Uso dei Mezzi Collettivi di Trasporto	Risposta	Energia	Incremento
Uso dei Mezzi Su Rotaia A Basso Impatto Emissivo	Risposta	Energia	Incremento
Transito Veicolare su Gomma	Pressione	Energia	Riduzione o mantenimento livello attuale
Aree di Interscambio (stazioni di intermodalità di passeggeri e/o merci)	Risposta	Energia	Incremento
Qualità dell'insediamento	Stato	Paesaggio/qualità vita	miglioramento

#### **Necessità Operative:**

- la Vas del PEP dovrebbe essere integrata da altri strumenti di pianificazione provinciale e Comunale;
- le Vas in itinere ed ex- post, non sono ancora state definite con precisione;
- il controllo dei principali indicatori ha un ruolo primario nel coadiuvare chi si attiva per realizzare le scelte di piano (p. e. controllo delle prestazioni impiantistiche, consumi, monitoraggio, pianificazione locale, valutazione dei progetti, ecc.);
- necessità di networking ovvero di lavorare per la creazione di una rete di referenti co-responsabili dell'attuazione del PEP.

## Indicatori di performance

Gli indicatori di performance consigliati sono da dividere in due categorie:

### *Materiali*

- Utilizzo delle risorse idriche: a tale scopo l'indicatore proposto è così strutturato:
- Consumo superiore a 200 litri/abitante \* giorno → valore 1
- Consumo compreso tra 200 litri e 175 litri/abitante \* giorno → valore 0
- Consumo inferiore a 175 litri/abitante \* giorno → valore -1
- Consumo produttivo superiore a 85 m<sup>3</sup>/ha \* giorno → valore 1
- Consumo produttivo tra 85 e 60 m<sup>3</sup>/ha \* giorno → valore 0
- Consumo produttivo inferiore a 60 m<sup>3</sup>/ha \* giorno → valore -1
- Consumo di acqua potabile in aree commerciali/artigianali superiore a 100 litri / addetto \* giorno → valore 1
- Consumo di acqua potabile in aree commerciali/artigianali compreso tra 100 e 80 litri / addetto \* giorno → valore 0;
- Consumo di acqua potabile in aree commerciali/artigianali inferiore a 80 litri / addetto \* giorno → valore -1;

Con i contatori d'area centralizzati e contatori montati su pozzi o acquedotti industriali si terrà sotto controllo l'indicatore sul consumo idrico.

- Utilizzo delle risorse energetiche:
- Consumo pro capite di corrente elettrica superiore a 1100 kWh / anno \* persona → valore 1
- Consumo pro capite di corrente elettrica compreso tra 1100 e 900 kWh / anno \* persona → valore 0
- Consumo pro capite di corrente elettrica inferiore a 900 kWh / anno \* persona → valore -1
- Consumo per addetto superiore a 25000 kWh / anno → valore 1
- Consumo per addetto compreso tra 25000 e 20000 kWh / anno → valore 0
- Consumo per addetto inferiore a 20000 kWh / anno → valore -1
- Utilizzo risorse energetiche rinnovabili < 10% del totale → valore 1
- Utilizzo risorse energetiche rinnovabili compreso tra 10% e 20% del totale → valore 0
- Utilizzo risorse energetiche rinnovabili > 20% del totale → valore -1

Per il controllo di quest'indicatore occorrerà installare contatori d'area centralizzati e per le risorse rinnovabili vedere se le abitazioni rientrano nei canoni di bioedilizia comunale, mentre per le aziende chiedere un documento sull'approvvigionamento energetico.

- Produzione di rifiuti:
- Produzione pro capite di rifiuti totale > 550 kg /persona → valore 1
- Produzione pro capite di rifiuti totale compreso tra 550 e 450 kg /persona → valore 0
- Produzione pro capite di rifiuti totale < 450 kg /persona → valore -1
- Frazione di raccolta differenziata <35% → valore 1
- Frazione di raccolta differenziata compresa tra 35 e 45% → valore 0
- Frazione di raccolta differenziata >45% → valore -1
- Produzione rifiuti pericolosi > 50kg / addetto \* anno → valore 1

- Produzione rifiuti pericolosi tra 50 e 40 kg / addetto \* anno → valore 0
- Produzione rifiuti pericolosi < 40kg / addetto \* anno → valore -1
- Produzione rifiuti non pericolosi > 6,5 tonnellate / addetto \* anno → valore 1
- Produzione rifiuti non pericolosi tra 6,5 e 5 tonnellate / addetto \* anno → valore 1
- Produzione rifiuti non pericolosi < 5 tonnellate / addetto \* anno → valore -1

Per il controllo di questi indicatori sui rifiuti occorrerà prevedere sistemi di misura localizzati come ecopunti sul territorio ed effettuare misure a campione con campane per il differenziato. Per le aziende occorrerà il controllo incrociato dei MUD effettuato da ARPA.

### ***Persone***

Gli indicatori sul monitoraggio sono due, uno per le aziende ed uno per l'edilizia civile:

- Superficie per addetto superiore a 200 m<sup>2</sup> / addetto → valore 1
- Superficie per addetto tra 200 e 100 m<sup>2</sup> / addetto → valore 0
- Superficie per addetto inferiore a 100 m<sup>2</sup> / addetto → valore -1
- Superficie edificata superiore a 50 m<sup>2</sup> / abitante → valore 1
- Superficie edificata tra 50 e 40 m<sup>2</sup> / abitante → valore 0
- Superficie edificata inferiore a 40 m<sup>2</sup> / abitante → valore -1

Per il controllo degli indicatori sulle persone sarà facile constatare il numero di addetti o di abitanti per superficie.

### **Funzionamento degli indicatori: Proposta operativa**

A cadenza biennale dovrà essere effettuato il controllo degli indicatori e fatta la somma dei valori: per somme positive il valore trovato saranno decimali da aggiungere all'ICI annuale e dovrà essere mantenuta per due anni, per valore zero nulla cambierà, per valori negativi saranno decimali da togliere all'ICI annuale per due anni.

Esempio: indicatori con valore 3: ICI anno precedente 7 ‰ → ICI 2 anni successivi 7,3 ‰.

Esempio 2: indicatori con valori -2: ICI anno precedente 7 ‰ → ICI 2 anni successivi 6,8 ‰.

## Qualità dell'aria

La DGR 804/2001 divideva il territorio **regionale** in tre zone in base alla qualità dell'aria (zona A, zona B, zona C) ed indicava le zone a rischio di episodi acuti di inquinamento atmosferico (chimico, chimico-meteo, meteo).

Nella primavera di quest'anno la Regione ha rivisto la zonizzazione precedentemente proposta, anche se la rivisitazione è rimasta per il momento "ufficiosa".

La nuova zonizzazione definisce ed individua due sole zone (A e B) e ridetermina gli agglomerati.

Nell'immagine seguente è illustrato il territorio della **Provincia** di Forlì-Cesena diviso in due zone in base ai diversi obiettivi di qualità dell'aria.

### ❖ **Zona A** comprende:

- territori dei comuni più densamente popolati e nei quali sono presenti stabilimenti industriali o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un elevato inquinamento atmosferico;
- territori dei comuni confinanti con quelli indicati al punto precedente e per i quali è previsto o è prevedibile uno sviluppo industriale od antropico in grado di produrre un notevole inquinamento atmosferico.

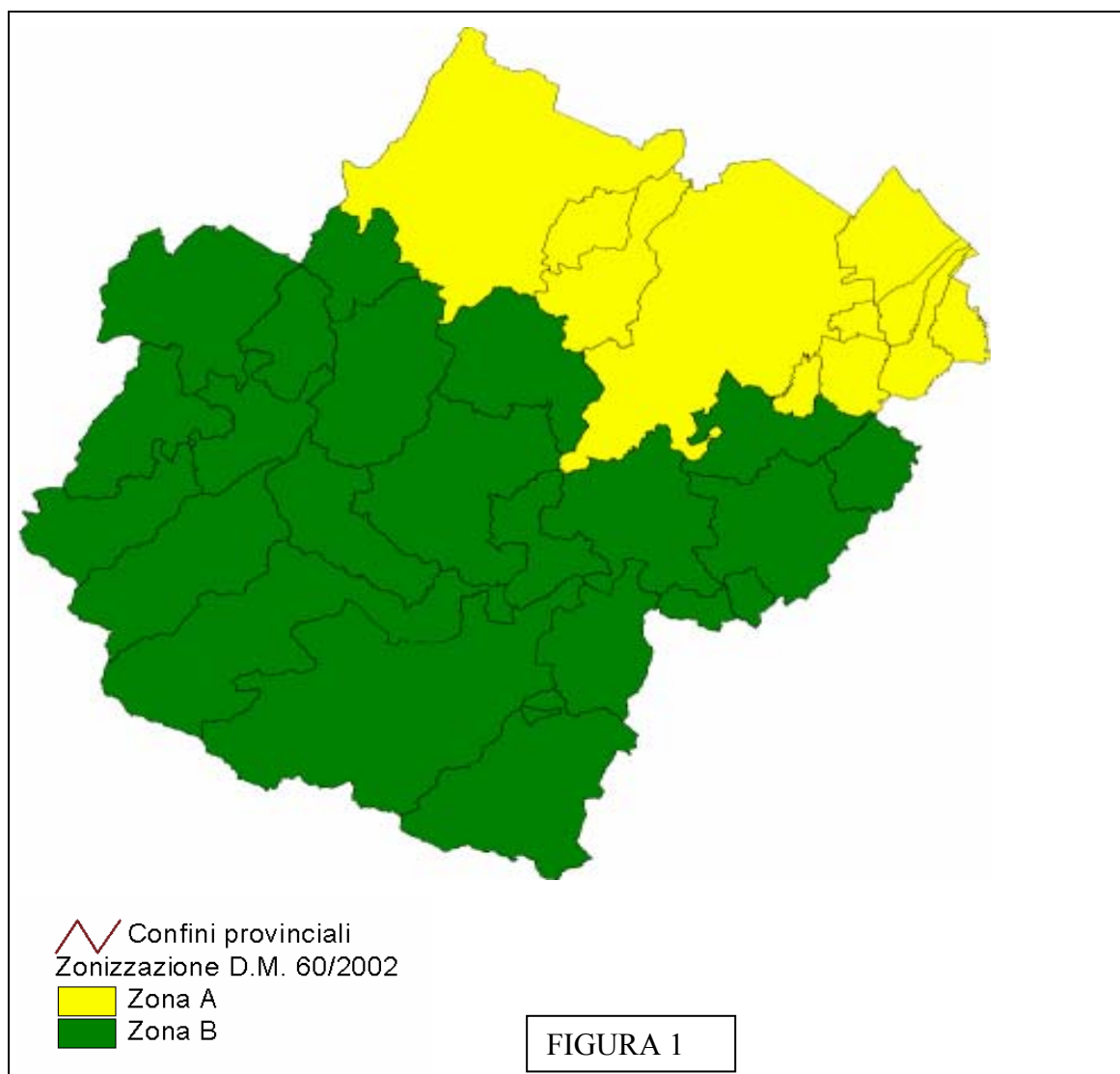
La Zona A presenta valori di qualità dell'aria superiori ai valori limite, occorre predisporre piani e programmi a medio termine allo scopo indicati dalla normativa in vigore (DM n°20/02) i valori di qualità dell'aria prescritti.

### ❖ **Zona B** comprende:

- i territori dei comuni scarsamente popolati nei quali sono presenti stabilimenti industriali o di servizio che per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un modesto inquinamento atmosferico ed i territori dei comuni con essi confinanti per i quali è previsto uno sviluppo industriale ed antropico in grado di provocare un modesto inquinamento atmosferico;
- i territori dei comuni scarsamente popolati nei quali sono presenti aree di particolare interesse ambientale, turistico, artistico archeologico o per le quali è previsto lo sviluppo di attività agricole forestali poco compatibili con l'insediamento di particolari stabilimenti industriali o con insediamenti antropici di particolare rilevanza.

La Zona B presenta valori di qualità dell'aria inferiori ai valori limite e non presenta rischi di superamento per cui occorre predisporre piani di mantenimento.

❖ **Agglomerati** porzione di zona A dove è particolarmente elevato il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme. In questo caso occorre predisporre piani di azione a breve termine.



Studiando l'incidenza degli usi finali **regionali** sulle emissioni nazionali di CO<sub>2</sub> (dati relativi all'anno 1998) si evince che la Regione Emilia Romagna si colloca al secondo posto con valori di emissioni pari a circa il 10%.

Supponendo di ripartire equamente tra le regioni italiane l'obiettivo nazionale di riduzione del 6,5% delle emissioni di gas serra, per l'Emilia Romagna significa ridurre di 1,6 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> le emissioni registrate nel 1990 (24,8 Mton).

Analizzando i dati **provinciali e regionali** delle emissioni di CO<sub>2</sub> relativi all'anno 1998 risulta:

- Regione Emilia Romagna – Emissioni di CO<sub>2</sub> (tonnellate): **31.247.000**
- Provincia Forlì-Cesena – Emissioni di CO<sub>2</sub> (tonnellate): **2.151.569**
- Rapporto Provincia-Regione (%): **6,3**

Supponendo di ripartire equamente tra le province dell'Emilia Romagna l'obiettivo di riduzione del 6,5% delle emissioni di gas serra, per la Provincia di Forlì-Cesena significa ridurre di 89960 tonnellate le emissioni registrate nel 1990 (1384000 tonnellate).

Ovviamente i risparmi delle emissioni devono comprendere le ulteriori emissioni che si aggiungano dal 1990.

### **Scenari al 2010**

Valutando l'apporto dei macrosettori alle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'ipotesi di alti e bassi consumi (anno 2010): il settore trasporti è quello che incide maggiormente; segue il settore industriale e quello residenziale.

Analizzando il peso dei macrosettori sulle emissioni di CO<sub>2</sub> (anno 1990, 1998, 2010) risulta evidente che in ambito regionale il settore trasporti ha un peso superiore seguito dal settore industriale e da quello residenziale.

Possiamo avanzare le seguenti considerazioni per settore:

- Emissioni CO<sub>2</sub> settore trasporti: incremento da un valore pari al 36% del 1990 ad un valore pari al 45% del 2010.
- Emissioni CO<sub>2</sub> settore industriale: decremento da un valore pari al 29% del 1990 ad un valore pari al 25% del 2010.
- Emissioni CO<sub>2</sub> settore residenziale: decremento da un valore pari al 24% ad un valore pari al 20% del 2010.

Per riportare lo sviluppo spontaneo del sistema entro valori in linea con gli obiettivi di Kyoto si impone per l'Emilia Romagna una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2010 pari a 5,3÷9,7 milioni di tonnellate conseguibili attivando politiche a favore dell'uso razionale dell'energia, del risparmio energetico, della valorizzazione delle fonti rinnovabili, della autoproduzione ed in particolare della cogenerazione.

## **Normativa di riferimento relativa all' atmosfera**

La normativa relativa all'inquinamento atmosferico è composita. Tra le leggi più importanti troviamo:

- DPCM 28/03/83 *“Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno”* che fissa i limiti massimi di accettabilità e i livelli di esposizione relativi agli inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno; fissa i relativi metodi di prelievo e analisi; demanda alle regioni il controllo dei limiti e la predisposizione di piani di risanamento per consentire il rispetto dei limiti;
- DPR 24/05/1988 n. 203 *“Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183”* che, oltre a normale l'inquinamento prodotto da impianti industriali, modifica alcuni limiti fissati in precedenza, definendo i valori limite e i valori guida di qualità dell'aria;
- D.M. 20 maggio 1991 *“Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria”*.
- DM 12/11/92 *“Criteri generali per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico nelle grandi zone urbane e disposizioni per il miglioramento della qualità dell'aria”*.
- DM 15/04/94 *“Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 e 4 del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203, e dell'art. 9 del D.M. 20 maggio 1991”*.
- DM 25/11/1994 *“Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994”*, relativi alle aree urbane, che fissano i livelli di attenzione e di allarme e le norme tecniche in materia.
- D.M. 16 maggio 1996 *“Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono”*.
- DL 4 agosto 1999 n. 351 *“Attuazione della direttiva 96/62/CE relativa alla valutazione gestione della qualità dell'aria”*.

Negli ultimi anni l'Unione Europea ha individuato le azioni fondamentali che gli Stati membri debbono attuare per definire e stabilire obiettivi di qualità dell'aria finalizzati a prevenire o ridurre effetti nocivi sulla salute e sull'ambiente nel suo complesso. Oggi per il tema, vasto e complesso, della protezione dell'ambiente dall'inquinamento atmosferico, i riferimenti normativi principali sono i seguenti:

- Direttiva 1996/62/CE del Consiglio del 22/9/1996 *“in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente”*, nella quale viene definito il contesto principale di riferimento. Tale direttiva individua un elenco di inquinanti sui quali intervenire in via prioritaria (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, Pb, O<sub>3</sub>, CO, Benzene, IPA, Hg, Cd, As, Ni). Per tutti questi inquinanti la direttiva stabilisce che debbono essere fissati ed aggiornati gli obiettivi di qualità, i requisiti di monitoraggio, i requisiti per le tecniche di valutazione, i requisiti di informazione al pubblico.
- Dir. 1999/30/CE del Consiglio del 22/4/1999 *“concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo”*.

- Dir. 2000/69/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16/11/2000 “*concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell’aria ambiente*”.

La normativa è in generale articolata principalmente su tre diverse scale di valori:

- **valori limite di concentrazione o standard di qualità;**
- **valori guida;**
- **livelli di attenzione ed allarme.**

**I valori limite**, definiti nella maggior parte dei casi su un periodo di riferimento mediamente lungo (un anno), vengono fissati al fine di evitare, prevenire e ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l’ambiente nel suo complesso.

**I valori guida**, destinati a una prevenzione più a lungo termine in materia di salute e protezione dell’ambiente, sono i valori più cautelativi.

**I livelli di attenzione e i livelli di allarme**, infine, sono specificatamente adottati per limitare le conseguenze sanitarie e ambientali in occasioni di episodi anche brevi ma acuti di inquinamento atmosferico. Se superati, essi determinano lo stato di attenzione e successivamente lo stato di allarme, a seguito del quale l’autorità competente adotta provvedimenti finalizzati a limitare le emissioni ed a ridurre l’esposizione della popolazione.

#### Convenzioni e protocolli internazionali

- Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici adottata a New York il 9 maggio 1992 e ratificata dal Parlamento italiano con legge 65 del 15 gennaio 1994.
- Protocollo di Kyoto adottato a Kyoto l’11 dicembre 1997.
- Convenzione UNECE sull’inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza firmata a Ginevra il 13 novembre 1979 e ratificata dal Parlamento italiano con legge 289 del 27 aprile 1982.
- Protocollo sul finanziamento a lungo termine del programma EMEP, di cooperazione internazionale per il controllo e la valutazione del trasporto transfrontaliero degli inquinanti atmosferici in Europa; firmato a Ginevra il 28 settembre 1984 e ratificato dal Parlamento italiano con la legge 27 ottobre 1988 n. 488.
- Protocollo sul controllo delle emissioni antropogeniche degli ossidi di azoto o dei flussi transfrontalieri relativi; firmato a Sofia il 31 ottobre 1988 e ratificato dal Parlamento con la legge 7 gennaio 1992 n. 39.
- Protocollo per abbattere acidificazione, eutrofizzazione e ozono troposferico, firmato a Gothenburg il 1° dicembre 1999.

#### Normativa nazionale

- L. 13 luglio 1966 n. 615 “*Provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico*”.
- D.M. 8 maggio 1989 “*Limitazione delle emissioni nell’atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione*”.
- D.P.C.M. 21 luglio 1989 “*Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni ai sensi dell’art. 9 della legge 8/7/86, n. 349, per l’attuazione e l’interpretazione del decreto del Presidente della Repubblica 24/5/88, n. 203, recante norme in materia di qualità*”.



*dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto da impianti industriali”.*

- D.M. 12 luglio 1990 *“Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione”.*

- DL 4 agosto 1999 n. 372 *“Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento”.*

#### Normativa europea

- Dir. 2001/80/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23/10/2001 *“concernente la limitazione delle emissioni in atmosfera di taluni inquinanti dai grandi impianti di combustione”.*

- Dir. 2001/81/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23/10/2001 *“relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici”.*

#### Normativa regionale

Con il documento *“Linee d'indirizzo per l'espletamento delle funzioni degli Enti Locali in materia d'Inquinamento Atmosferico (artt. 121 e 122 L.R. n° 3/99) ”* del Maggio 2001, la Regione Emilia Romagna propone, al fine di perseguire i dettami del DL. 351/99 e della Direttiva comunitaria 96/62/CE una prima zonizzazione del territorio in relazione al rischio di superamento dei valori limite e delle soglie d'allarme d'inquinamento atmosferico, collegando al rischio valutato la definizione dei piani d'azione volti a ridurlo e/o eliminarlo.

La zonizzazione della Regione Emilia Romagna che ha come obiettivo la gestione della qualità dell'aria sull'intero territorio regionale consiste nella definizione delle seguenti unità territoriali:

- **Zona:** il territorio regionale non compreso negli agglomerati;
- **Agglomerati:** le zone comunali, intercomunali ed interProvinciali indicate dalla Regione per la valutazione preliminare della qualità dell'aria in applicazione del DM 23 Ottobre 1998.

In questa prima fase la Regione propone esclusivamente una zonizzazione su base comunale rimandando a successivi approfondimenti degli enti locali la zonizzazione dell'intero territorio regionale in base a diversi obiettivi di qualità e la delimitazione degli agglomerati.

L'ipotesi proposta classifica i comuni della Regione, a seconda del valore di diversi indici stimati in relazione al numero di aziende presenti ed al numero di abitanti residenti sul territorio comunale, nelle seguenti zone:

#### **1. ZONA A**

- territori comunali più densamente popolati e nei quali sono presenti stabilimenti industriali o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un elevato inquinamento atmosferico;
- territori comunali confinanti con quelli indicati al punto precedente e per i quali è previsto o è prevedibile uno sviluppo industriale od antropico in grado di produrre un notevole inquinamento atmosferico.

#### **2. ZONA B**

- territori dei comuni scarsamente popolati nei quali sono presenti stabilimenti industriali o di servizio che per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un modesto inquinamento atmosferico ed i territori dei comuni con essi confinanti per i quali è previsto uno sviluppo industriale ed antropico in grado di provocare un modesto inquinamento atmosferico

### **3. ZONA C**

1. territori dei comuni scarsamente popolati nei quali sono presenti aree di particolare interesse ambientale, turistico, artistico archeologico o per le quali è previsto lo sviluppo di attività agricole forestali poco compatibili con l'insediamento di particolari stabilimenti industriali o con insediamenti antropici di particolare rilevanza.

- LR 3/99: Riforma del sistema regionale e locale; protezione della natura e dell'ambiente, tutela dell'ambiente dagli inquinanti e gestione dei rifiuti; inquinamento acustico e atmosferico.
- DGR 804/2001: Approvazione delle linee di indirizzo per l'espletamento delle funzioni degli Enti locali in materia di inquinamento atmosferico.
- Decreto Ministeriale n. 261 del 01/10/2002: regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo n. 351 del 04/08/1999.
- Direttiva 96/62/CE del Consiglio del 27/09/1996: valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente nella Comunità Europea.
- Decreto Legislativo n. 351 del 04/08/1999: attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.
- Delibera Regionale n. 250/2001: piano di azione ambientale per uno sviluppo sostenibile.
- Delibera del Consiglio Regionale n. 1374/2000: la Regione ha inteso favorire la nascita e lo sviluppo di servizi reali a favore degli utenti finali dell'energia elettrica, nonché di imprese, consorzi e società consortili in grado di operare nel mercato liberalizzato potendo accedere alla figura di "cliente idoneo".

## Glossario

**Biomassa:** con questo termine si indica, in campo energetico, la sostanza organica, di origine vegetale o animale e i rifiuti urbani con una frazione organica che raggiunge il 40% in peso, da cui è possibile ottenere energia attraverso processi di tipo biochimico (ad es. digestione anaerobica) o di tipo termochimico (ad es. combustione o gassificazione).

**Combustibili fossili:** vengono classificati combustibili fossili i prodotti petroliferi, i gas naturali e il carbone.

**CO<sub>2</sub>:** l'anidride carbonica è responsabile di oltre il 60% dell'effetto serra che a sua volta produce significativi cambiamenti nel clima globale del pianeta. La CO<sub>2</sub> si libera nell'atmosfera ogni volta che bruciamo dei combustibili fossili.

<b>CO<sub>2</sub> equivalente:</b>	(eCO <sub>2</sub> ) è un'unità comune che permette di misurare insieme emissioni di gas serra diversi.
------------------------------------	--

**Cogenerazione:** significa recuperare la quota d'energia termica, che solitamente è dissipata nell'ambiente durante la produzione dell'energia elettrica con combustibili fossili, per un utilizzo alternativo all'impiego di centrali termiche.

<b>Microcogenerazione:</b>	impianti per la produzione di energia elettrica con capacità di generazione non superiore ad 1 MW elettrico, la microcogenerazione è il modo più efficace e conveniente di ottenere, a partire dal gas, la produzione combinata di energia elettrica ed termica, ottimizzata per ogni esigenza e nel pieno rispetto dell'ambiente.
----------------------------	--

**ESCO:** Energy Service Company

**Fonti energetiche rinnovabili:** sono considerate fonti rinnovabili il sole, il vento, l'energia idraulica, le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso e la trasformazione dei rifiuti organici ed inorganici o di prodotti vegetali. Sono considerate altresì fonti di energia assimilate alle fonti rinnovabili di energia: La cogenerazione, intesa come produzione combinata di energia elettrica o meccanica e di calore, il calore recuperabile nei fumi di scarico e da impianti termici, da impianti elettrici e da processi industriali, nonché le altre forme di energia recuperabile in processi, in impianti e in prodotti ivi compresi i risparmi di energia conseguibili nella climatizzazione e nell'illuminazione degli edifici con interventi sull'involucro edilizio e sugli impianti.

**Gas serra:** sono gas atmosferici che assorbono la radiazione infrarossa e sono la causa dell'effetto serra, possono essere naturali come il vapor d'acqua,

l'anidride carbonica, il metano, l'ozono oppure d'origine esclusivamente antropogenica come gli idrofluorocarburi (HFC), i perfluorocarburi (PFC) e l'esfluoruro di zolfo (SF6).

**Inquinanti  
Atmosferici:**

I principali inquinanti atmosferici sono:

<p><b>Monossido di carbonio (CO):</b></p>	<p>le fonti di emissione possono essere i trasporti stradali, le combustioni industriali e non; alte concentrazione di questo gas in atmosfera (&gt;100 ppm) e il protrarsi nel tempo di tali valori può causare la diminuzione della flora batterica di fissare azoto nelle radici delle piante, la riduzione della capacità di trasportare nel sangue O<sub>2</sub>, morte per inalazione nell'uomo.</p>
<p><b>Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) = NO; NO<sub>2</sub>:</b></p>	<p>le fonti di emissione possono essere i trasporti, le combustioni industriali; gli NO causano problemi al sistema nervoso, mentre gli NO<sub>2</sub> essere responsabili di irritazione agli occhi nell'uomo ed effetti corrosivi sull'acciaio per acidificazione.</p>
<p><b>Ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>) = SO<sub>2</sub>; SO<sub>3</sub>:</b></p>	<p>possono essere generati dalla combustione, durante i processi di trasformazione e produttivi; gli SO<sub>2</sub> causano ingiallimento delle foglie e interferenza su sviluppo e produttività delle piante, inoltre nell'uomo generano irritazioni agli occhi e alle vie respiratorie; SO<sub>2</sub> e SO<sub>3</sub> sui materiali hanno effetti corrosivi.</p>
<p><b>Particolato (PTS; PM<sub>10</sub>; PM<sub>2,5</sub>):</b></p>	<p>il particolato sospeso in atmosfera è composto di particelle di varie dimensioni provenienti da fonti diverse quali processi di combustione, aerosol fotochimici, particolari tipi di terreno, erosioni eoliche; possono causare effetti quali incrostazioni delle foglie e danno indiretto agli esseri viventi che si nutrono di esse, problemi polmonari sull'uomo con maggiore attenzione ai pm<sub>10</sub> che raggiungono gli alveoli, nucleo di condensazione di aerosol di acido solforico.</p>

<b>Inquinanti Atmosferici:</b>	<b>Composti organici volatili (COV = VOC):</b>	Le fonti sono i trasporti stradali, i processi produttivi, di stoccaggio, trasporto di vernici e solventi, processi naturali quali la fotolisi e la decomposizione organica.
<b>PIL:</b>	Prodotto Interno Lordo.	
<b>Teleriscaldamento:</b>	è un particolare tipo d'impianto di produzione e distribuzione di calore che si compone di una rete di trasporto e di una centrale di produzione, messi entrambi al servizio contemporaneamente di più edifici. La centrale di teleriscaldamento può utilizzare tecnologie cogenerative e/o fonti rinnovabili.	
<b>Tep:</b>	(tonnellata equivalente di petrolio) unità di misura utilizzata generalmente quando si trattano grandi quantità d'energia, ad esempio i consumi di una città. E' la quantità di energia che si ottiene bruciando 1000 kg di petrolio, 1 tep equivale a 41,8 GJ e a 11,6 MWh.	
<b>Termovalorizzazione dei rifiuti:</b>	processo che consiste nel recupero del potere calorifico dei rifiuti.	
<b>V. A .:</b>	Valore Aggiunto.	