



Comune di San Giovanni in Persiceto

PIANO ENERGETICO COMUNALE

Redazione a cura dell'Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile
Committente: Comune di San Giovanni in Persiceto
Data consegna: 08/11/2007
Responsabile progetto: Dott. ssa Claudia Carani
Supervisione: Dott. Marcello Antinucci

INDICE

INTRODUZIONE	4
LA VARIABILE ENERGETICA NELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	4
DAL BILANCIO ENERGETICO ALLA PIANIFICAZIONE ENERGETICA	5
EFFETTO SERRA E BILANCIO SERRA	5
BILANCIO ENERGETICO	7
I CONSUMI DI ELETTRICITÀ	7
I CONSUMI DI GAS METANO.....	10
I PRODOTTI PETROLIFERI	12
CONSUMI AGGREGATI DI ENERGIA	13
BILANCIO SERRA	15
EMISSIONI DA CONSUMI ELETTRICI.....	15
EMISSIONI DA CONSUMI DI GAS METANO	16
EMISSIONI DA PRODOTTI PETROLIFERI	16
EMISSIONI DAL SETTORE AGRICOLO – ZOOTECNICO.....	17
EMISSIONI DA RIFIUTI.....	18
EMISSIONI TOTALI DI CO ₂	19
MITIGAZIONE DELLA CO ₂ EMessa MEDIANTE INTERVENTI DI RIFORESTAZIONE	21
L'IMPRONTA ECOLOGICA DI S. GIOVANNI IN PERSICETO.....	22
INCREMENTO DEMOGRAFICO, SVILUPPO TERRITORIALE E CONSUMI DI ENERGIA	23
PREVISIONI DEMOGRAFICHE ED INCREMENTO DELLA DOMANDA DI ENERGIA	23
OFFERTA POTENZIALE DI ENERGIA	24
ENERGIA DAL SOLE	24
<i>Solare termico</i>	24
<i>Fotovoltaico</i>	25
BIOMASSA DA AGRICOLTURA.....	27
BIOGAS	30
<i>Biogas da liquami</i>	30
<i>Biogas da silomais</i>	31
POTENZIALE TOTALE	32
PIANO D'AZIONE: OBIETTIVI, STRATEGIE ED AZIONI PER LA SOSTENIBILITA' DEL SISTEMA ENERGETICO LOCALE	34
OBIETTIVI GENERALI	34
OBIETTIVO 1 – MINIMIZZARE LA DOMANDA DI ENERGIA DELLE NUOVE AREE URBANIZZATE.....	35
<i>Strategie</i>	35
<i>Azioni</i>	35
<i>Indicatori</i>	35
OBIETTIVO 2 – RIDURRE LA DOMANDA DELLE AREE RESIDENZIALI ESISTENTI.....	36
<i>Strategie</i>	36
<i>Azioni</i>	36
<i>Indicatori</i>	37
OBIETTIVO 3 – RIDURRE LA DOMANDA DELLE AREE INDUSTRIALI/COMMERCIALI ESISTENTI	38
<i>Strategie</i>	38
<i>Azioni</i>	39
<i>Indicatori</i>	39
OBIETTIVO 4– IMPIANTI PER LO SFRUTTAMENTO DELLE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	40
<i>Strategie</i>	40
<i>Azioni</i>	40
<i>Indicatori</i>	41
OBIETTIVO 5 – RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE TRASPORTI.....	42
<i>Strategie</i>	42
<i>Azioni</i>	42

<i>Indicatori</i>	43
OBIETTIVO 6 – INCENTIVI E AGEVOLAZIONI	44
<i>Strategie</i>	44
OBIETTIVO 7 – COMUNICAZIONE, INFORMAZIONE E FORMAZIONE	45
<i>Strategie</i>	45
<i>Indicatori</i>	45
APPENDICE METODOLOGICA	46
ENERGIA ELETTRICA	46
USI TERMICI E TRASPORTI	46
RIFIUTI	47
SETTORE ZOOTECNICO	47
POTENZIALE ENERGETICO DA FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA	48

INTRODUZIONE

La variabile energetica nella pianificazione territoriale

La pianificazione territoriale costituisce lo strumento principale d'indirizzo per la trasformazione di un territorio. La forte urbanizzazione che negli ultimi decenni ha caratterizzato le politiche di sviluppo locale ha fatto emergere la necessità di promuovere uno sviluppo territoriale più consapevole, in grado di mantenere un equilibrio ragionevole tra utilizzazione e protezione del territorio, poiché limitato, minimizzando gli impatti negativi sull'ambiente e garantendo un utilizzo più razionale ed efficiente delle risorse locali, garantendone la rinnovabilità.

L'accesso alle risorse energetiche è un fattore determinante per lo sviluppo economico e per lo svolgimento delle attività umane, pertanto si ritiene fondamentale e strategico l'inserimento della variabile energetica nelle scelte delle politiche di assetto e trasformazione del territorio.

Il tema del risparmio energetico e dell'utilizzo di fonti rinnovabili d'energia, è stato introdotto, a livello di pianificazione territoriale e comunale, dalla Legge 10/91 "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".

La Legge 10/91, per prima attribuisce alle Regioni il nuovo compito di formulare i Piani energetici regionali, ed inoltre prescrive che "I piani regolatori generali di cui alla legge 17 Agosto 1942, n. 1150 e successive modificazioni e integrazioni, dei Comuni con popolazione superiore a cinquantamila abitanti, devono prevedere uno specifico piano a livello comunale relativo all'uso delle fonti rinnovabili di energia".

A scala regionale la L. R. 20/2000, "Disciplina generale sulla tutela ed uso del territorio", ha portato ad un progressivo processo di trasformazione dei Piani Territoriali ed Urbanistici.

Con l'applicazione della Legge Regionale 20/2000 si sta, infatti, assistendo ad una progressiva tendenza evolutiva dei piani, che, da strumenti rigidi poliennali della programmazione e/o controllo del territorio, si stanno trasformando in schemi di riferimento più flessibili per l'organizzazione del territorio.

Il nuovo assetto della Pianificazione Provinciale, e soprattutto di quella Comunale, rappresentata dal Piano Strutturale Comunale (PSC), dal Piano Operativo Comunale (POC) e dal Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE), permette aggiornamenti in funzione delle nuove strategie di riqualificazione territoriale ed urbana, fondate anche su strumenti e opportunità nuove, come i Programmi di riqualificazione urbana (PRU), i Programmi di riqualificazione urbana e sviluppo sostenibile del territorio (PRUSST) e i Programmi Speciali d'Area.

In tale scenario, la pianificazione energetica costituisce una delle politiche che trovano una nuova collocazione all'interno del processo di pianificazione. Essa permette, infatti, di determinare una strategia di sviluppo del territorio più sostenibile e responsabile e trova spazio non più come supporto ai Programmi, ma bensì come scelta strategica da integrarsi all'interno della programmazione stessa.

Gli indirizzi ed i criteri di sostenibilità, recentemente introdotti dalla Legge Regionale 20/2000, sono da considerarsi per le Pubbliche Amministrazioni una nuova sfida, dove l'obiettivo finale è di considerare i criteri di pianificazione territoriale ed urbanistica come importante strumento per la tutela e conservazione non solo delle risorse naturali ed ambientali, ma anche del paesaggio, della salubrità urbana e della qualità del territorio.

Dal bilancio energetico alla pianificazione energetica

La metodologia utilizzata per lo sviluppo di un Piano Energetico Comunale prevede la redazione del Bilancio Energetico, strumento di supporto indispensabile alla pianificazione energetica del territorio, che permette di analizzare il territorio in base alle seguenti caratteristiche:

- Domanda energetica attuale attraverso l'analisi dei consumi finali di energia suddivisi per fonte e per settore finale d'utilizzo;
- Domanda di energia a 10 anni mediante scenari sviluppati su base popolazione ed urbanistica;
- Offerta energetica ed eventuali infrastrutture presenti nel territorio;
- Potenzialità in relazione allo sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia disponibili localmente;
- Potenziale risparmio energetico nel settore residenziale;
- Potenziale risparmio energetico nel settore produttivo;
- Potenziale risparmio energetico nel settore terziario.

In sostanza il Bilancio Energetico individua fattori di debolezza, rischi, punti di forza ed opportunità del territorio in relazione alla promozione delle Fonti Rinnovabili di Energia e dell'Efficienza Energetica, e quindi consente di potere definire un Piano di Azioni. Un'azione di pianificazione è in grado di dar vita a iniziative pubbliche, private o a capitale misto nei settori produttivi e di servizi legati all'energia che favoriscono la creazione di nuova forza lavoro; contribuisce a definire la qualità della vita di una popolazione e offre opportunità di valorizzazione del territorio, partecipa alla sostenibilità dello sviluppo.

Effetto Serra e Bilancio Serra

L'impegno del Governo Italiano di ridurre entro il 2012 l'emissione di CO₂ del 6.5% rispetto ai livelli del 1990, in accordo con la conferenza di Kyoto, prevede in modo esplicito la responsabilizzazione degli enti locali rispetto alle politiche per la limitazione e la riduzione delle emissioni di gas serra come elemento centrale per l'attuazione degli accordi internazionali.

Le Amministrazioni locali possono, infatti, giocare un ruolo cruciale nel promuovere politiche ed iniziative rivolte a sensibilizzare la cittadinanza verso modi di produzione e consumi in sintonia con la sfida dello sviluppo sostenibile contribuendo a livello locale al raggiungimento degli obiettivi nazionali ed internazionali riguardo al contenimento delle emissioni climalteranti.

L'atmosfera terrestre è costituita da una miscela di gas azoto (N₂) 76%, ossigeno (O₂) 22%, argo (Ar) 1,3%, anidride carbonica (CO₂) 0,03 %, vapore acqueo (H₂O) con valori inferiori a 0,3%, più altri gas a concentrazioni minori. Grazie ad essa è stato possibile lo sviluppo della vita sulla Terra. Infatti in assenza di atmosfera la superficie terrestre sarebbe molto più fredda (la temperatura media sarebbe di circa -18 C), mentre la temperatura media attuale è di circa 15°C. Tale capacità dell'atmosfera di intrappolare il calore viene chiamata **effetto serra**. La presenza di vita sulla Terra è quindi anche il prodotto di un bilancio energetico fra l'atmosfera e lo spazio che circonda la Terra.

La terra assorbe l'energia proveniente dal sole e la riemette verso l'alto sotto forma di calore (radiazioni infrarosse). Una parte di questa energia viene assorbita e riemessa verso la superficie dai gas presenti nell'atmosfera, chiamati appunto **gas serra**. Quello su cui si discute tanto in questi ultimi anni non è quindi l'effetto serra in sé, ma la sua alterazione dovuto ad un aumento della concentrazione dei gas che incrementano la capacità dell'atmosfera di intrappolare il calore con possibili conseguenze sul clima (aumento delle temperature, innalzamento dei mari, scioglimento dei ghiacciai, modifiche del regime delle piogge, ecc.).

**PERCENTUALE DI RIDUZIONE DEI GAS SERRA ENTRO IL
2012 RISPETTO AI LIVELLI DEL 1990**

Unione Europea	8%
Italia	6,5%
Stati Uniti	7%
Russia	0%
Giappone	6%
Paesi in via di sviluppo	Nessuna limitazione
Mondo	5,2%

I paesi industrializzati sono responsabili di oltre il 70% delle emissioni mondiali

L'impegno assunto dall'Italia, considerando la crescita tendenziale delle emissioni in assenza di politiche di riduzione, significa una diminuzione di circa 100 milioni di tonnellate di CO₂.

EMISSIONI GAS SERRA 1990 E TENDENZIALI 2008-2012

GAS	1990 (Mton)	2008-2012 (Mton)
CO ₂	442	512
CH ₄ (CO ₂ equ.)	52	48
N ₂ O (CO ₂ equ.)	54	51
Altri (CO ₂ equ.)	7	11
Totale	555	622

Il CIPE (Comitato Interministeriale di Programmazione Economica) nel novembre 1998 ha definito le "Linee Guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra" individuando gli obiettivi raggiungibili, settore per settore.

PREVISIONE DI RIDUZIONE MTON CO₂

	Anno 2002	Anno 2006	Anni 2008-2012
Aumento di efficienza nella produzione termoelettrica	4/5	10/12	20/23
Riduzione consumi energetici trasporti	4/6	9/11	18/21
Produzione energia fonti rinnovabili	4/5	7/9	18/20
Riduzione consumi energetici settori industriale abitativo terziario	6/7	12/14	24/29
Riduzione emissioni settori non energetici	2	7/9	15/19
Assorbimento delle emissioni CO ₂ dalle foreste			0.7
Totale	20/25	45/55	95/112

Per il Comune di S. Giovanni in Persiceto sono state calcolate le emissioni in termini di tonnellate di CO₂ equivalenti prodotte dai consumi di energia, dalle attività legate al mondo della zootecnia e dalla gestione dei rifiuti.

BILANCIO ENERGETICO

Nel presente studio sono stati trattati ed analizzati i consumi energetici del Comune di San Giovanni in Persiceto sia in relazione alle singole fonti di energia, sia ai settori finali d'utilizzo.

Il quadro conoscitivo della domanda energetica, associata all'incremento della popolazione e delle aree urbanizzate da PRG, ha permesso inoltre di elaborare alcuni scenari di consumo nel lungo periodo e valutare ipotesi di produzione di energia da fonti rinnovabili per mitigare la pressione energetica futura.

I consumi di elettricità

I dati relativi ai consumi di energia elettrica sono stati forniti da ENEL, per gli anni 2002, 2003, 2004 e 2005, sulla base dei quali è stata costruita la serie storica presentata in Figura 1. I dati dimostrano che nel periodo compreso tra il 2002 ed il 2005, il prelievo di energia elettrica è costantemente in aumento, passando da 81,52 GWh/anno a 96,86 GWh/anno.

I consumi totali di energia elettrica nel Comune di San Giovanni in Persiceto sono, infatti, aumentati dal 2002 al 2005 del 19 %.

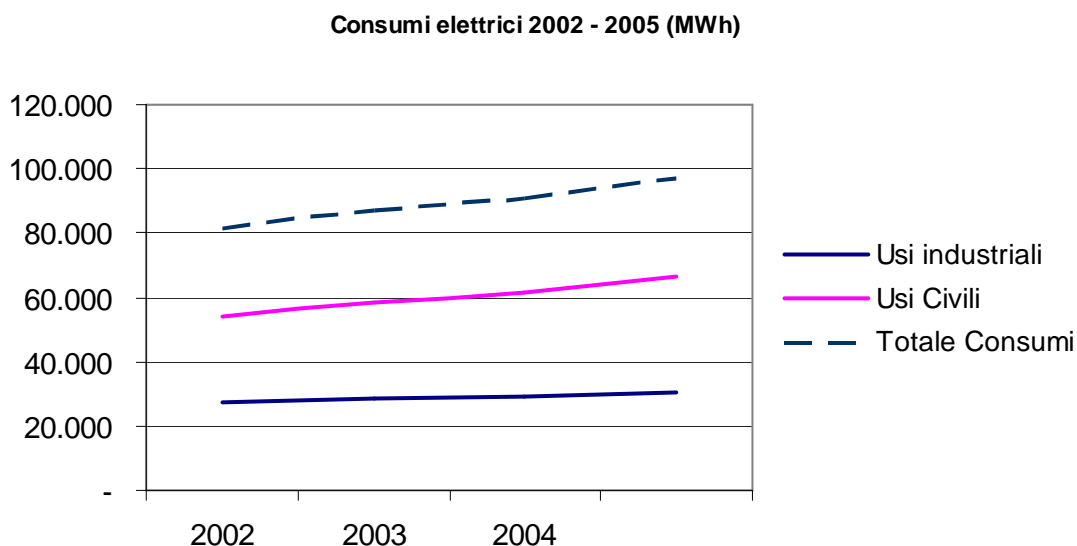


Figura 1 - Andamento dei consumi di energia elettrica nel Comune di San Giovanni in Persiceto 2002-2005 (MWh).

Nella seguente Figura sono invece presentati in modo più dettagliato i consumi per settore finale d'utilizzo.

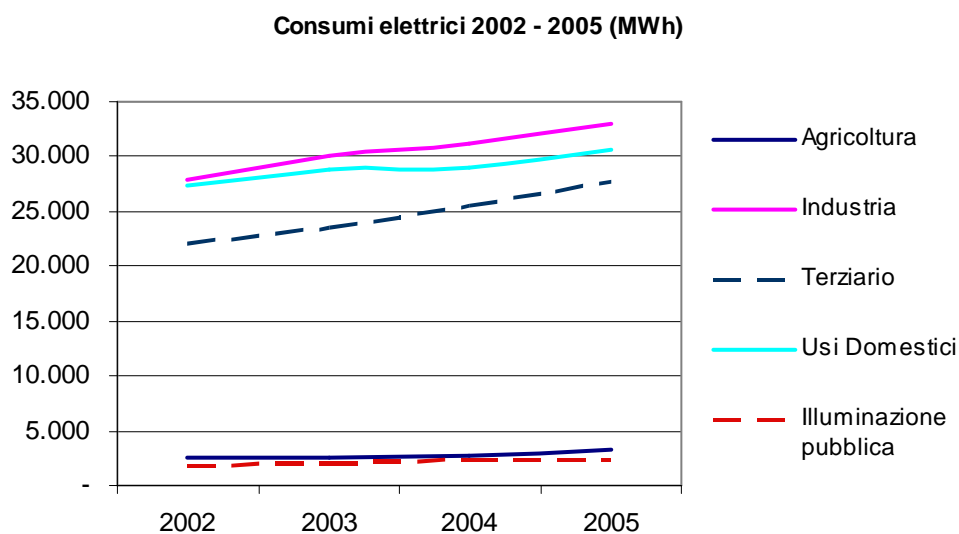


Figura 2 - Andamento della distribuzione dei consumi elettrici per settore finale, 2002 - 2005

Le attività industriali costituiscono nel 2005 il 32% dei consumi complessivi. Il dato provinciale fornito dal GRTN relativo all'anno 2005, dimostra un consumo nel solo settore industriale pari all'43.4 %.

Gli usi civili d'energia elettrica, nell'anno 2005, contribuiscono invece ai consumi totali di elettricità dell'ordine del 32%, mentre il dato provinciale si attesta attorno al 22 %.

Il settore terziario incide sui consumi totali del 31%, lo stesso dato si riscontra a livello provinciale.

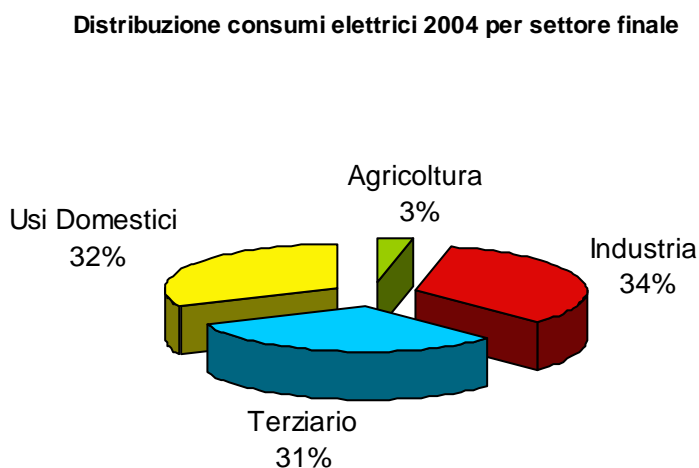


Figura 3 - Distribuzione della domanda di energia elettrica per utilizzo finale

Il consumo di energia elettrica pro-capite nel Comune di S. Giovanni in Persiceto è nel 2005 pari a 3,84 MWh/abitante (0,92 Tep/ab), tale valore è inferiore rispetto al dato provinciale che nello

stesso anno è pari a 5,54 MWh/abitante (1,33 Tep/ab); e a quello della regione Emilia Romagna, pari a 6,45 MWh/abitante (1,55 Tep/ab).

Il grafico seguente riporta il confronto tra i consumi pro-capite di energia elettrica a livello del Comune di San Giovanni in Persiceto, Provincia di Bologna e Regione Emilia-Romagna nel 2005. I dati sui consumi elettrici della Provincia di Bologna e della Regione Emilia – Romagna utilizzati sono stati forniti da Terna, mentre i dati sulla popolazione dal settore statistica della Regione.

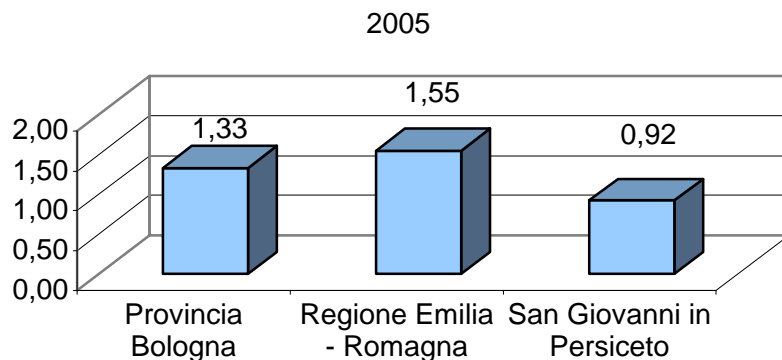


Figura 4 – Consumi di energia elettrica per abitante (Tep) nel 2005

I consumi di gas metano

I dati relativi ai consumi complessivi di gas metano sono stati forniti da HERA in serie storica dal 2000 al 2004.

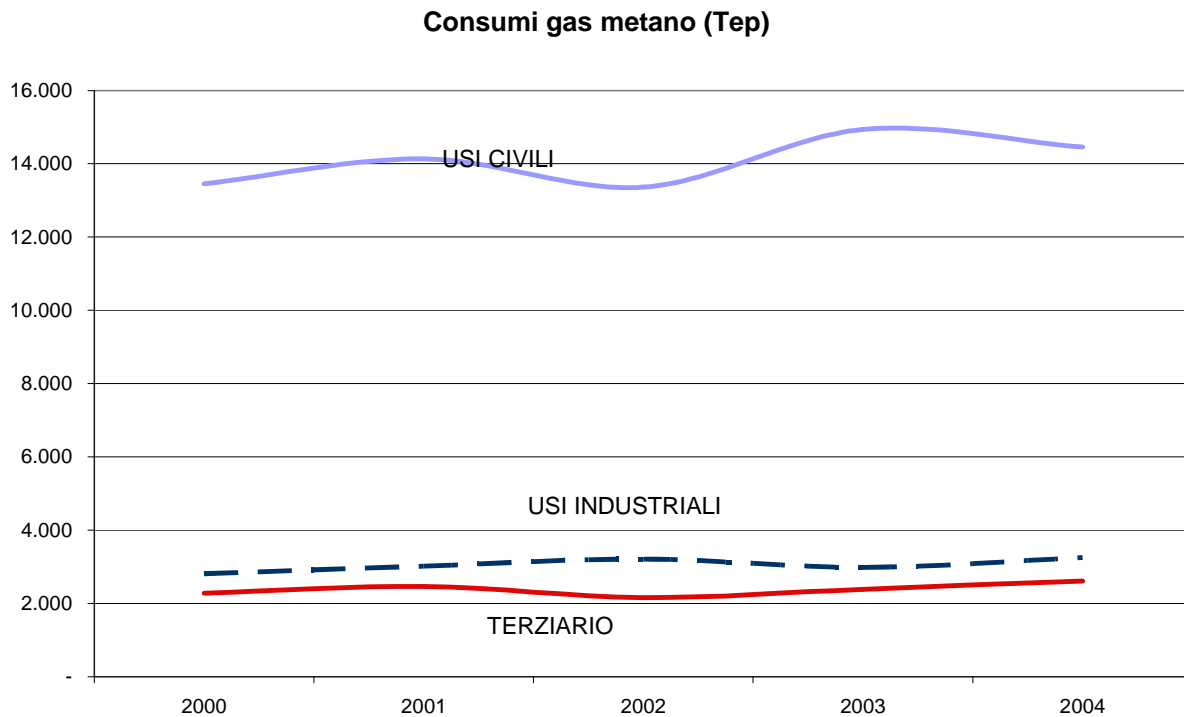


Figura 5 - – Andamento dei consumi di gas metano nel Comune di S. Giovanni in Persiceto

Dal grafico si può notare la peculiarità del Comune di S. Giovanni in Persiceto dove i consumi di gas naturale del settore domestico superano nettamente quelli del settore produttivo.

Il settore industriale è, infatti, rappresentato da poche aziende insediate sul territorio non particolarmente energivore.

Nella seguente immagine sono rappresentati i consumi di gas metano del settore industriale.

Consumi gas metano settore industriale (mc)

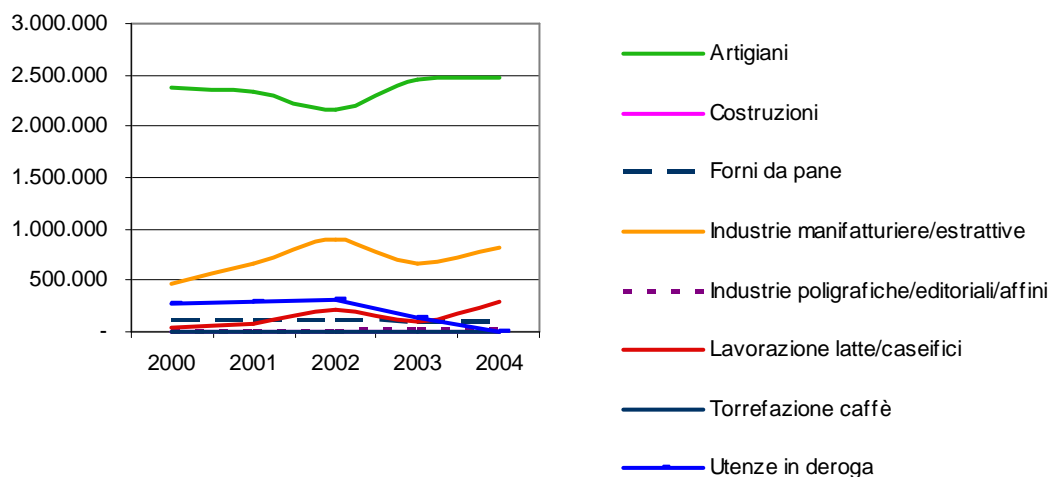


Figura 6 - Consumi di gas metano nel settore industriale

I consumi di gas per usi civili e terziari, come mostra il seguente grafico, si mantengono costanti nel tempo, eccetto quelli relativi agli impianti domestici autonomi, in lieve aumento negli anni. E' da notare l'incidenza delle caldaie autonome rispetto a quelle centralizzate. Il settore residenziale presenta inoltre un consumo di circa 711 mc di gas metano per abitante.

Consumi gas metano settore residenziale e terziario (mc)

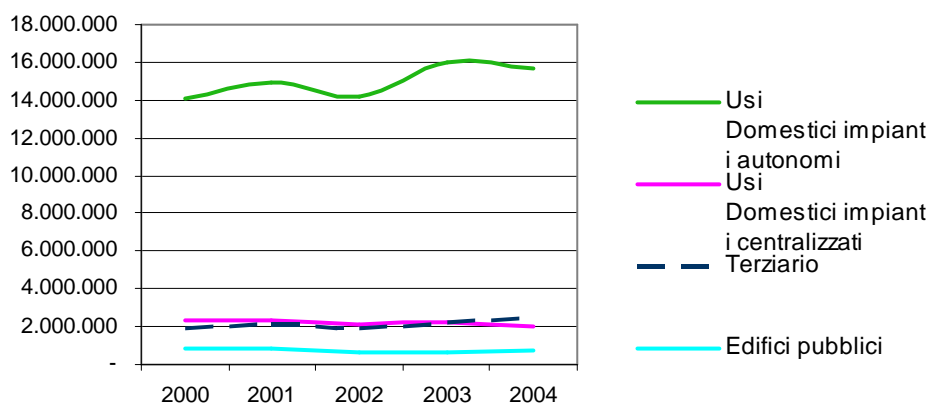


Figura 7 - Andamento dei consumi di gas metano nel settore residenziale e terziario

I prodotti petroliferi

L'analisi dei consumi energetici del settore trasporti è stata condotta a partire dai dati sui consumi provinciali di benzina senza piombo, gasolio e olio combustibile, disponibili presso il sito del Ministero dello Sviluppo Economico, dal momento che i dati locali non sono stati resi disponibili dall'Ufficio Tecnico di Finanza di Bologna. I dati del Comune di San Giovanni in Persiceto sono stati ricavati a partire dal consumo medio provinciale per abitante di prodotti petroliferi e dal numero di abitanti. I dati che ne derivano sono indicativi dell'incidenza della popolazione locale sui consumi di prodotti petroliferi provinciali e dell'andamento storico dei prodotti petroliferi.

Nel Comune di San Giovanni in Persiceto, così come per la Provincia di Bologna, si è delineato un aumento nella vendita di gasolio e una riduzione nella vendita di benzina, olio combustibile e GPL.

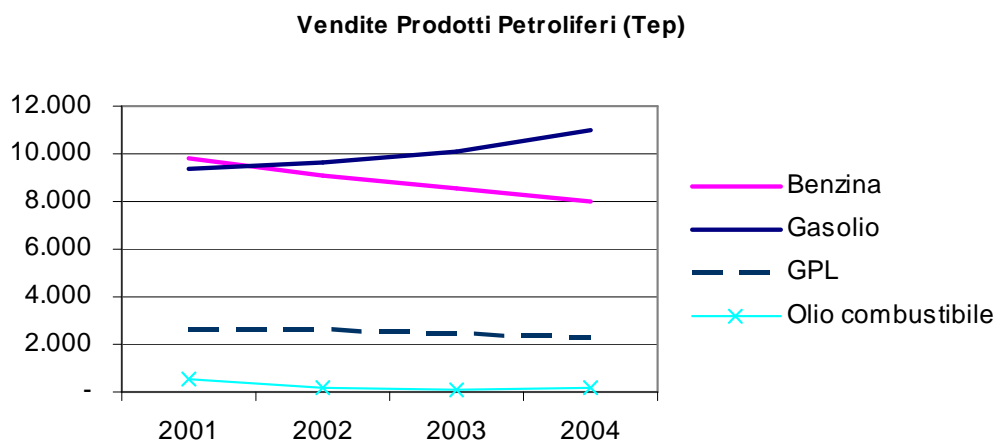


Figura 8 – Andamento vendite prodotti petroliferi 2001-2004

Consumi aggregati di energia

Nelle seguenti tabelle ed immagini, sono rappresentati i consumi aggregati per fonte di energia e per settore d'utilizzo finale rapportati a Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP).

	2002	2003	2004
Energia elettrica	19.565	20.934	21.785
Metano	18.732	20.300	20.312
Perdite gas metano	294	281	304
Benzine	9.116	8.576	7.990
Gasolio	9.634	10.060	11.045
GPL	2.633	2.432	2.289
Olio combustibile	159	59	165
Totale	60.133	62.640	63.891

Tabella 1 - Consumi totali d'energia per fonte (Tep)

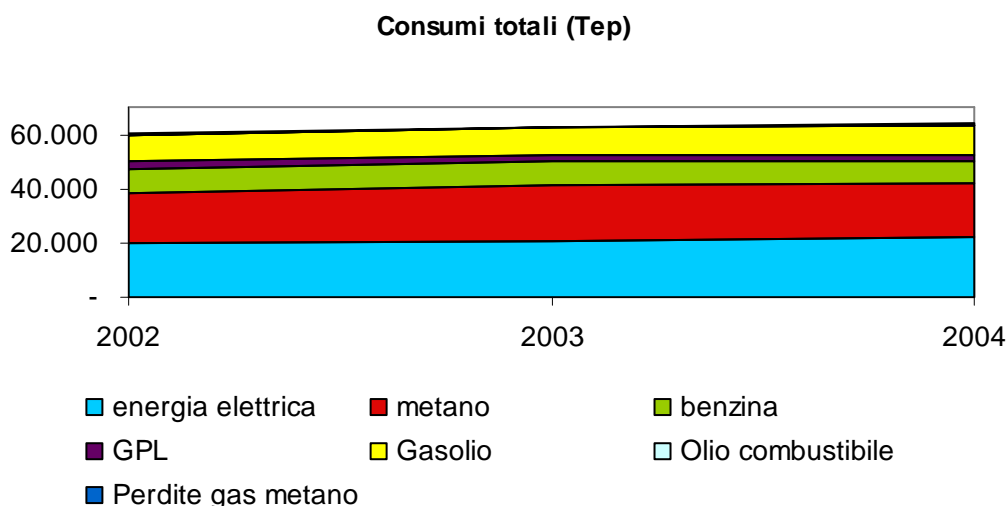


Figura 9 - Consumi totali d'energia per fonte (Tep)

	2002	2004
Usi Produttivi	9.883	10.717
Usi Civili	19.911	21.406
Terziario	7.899	9.321
Agricoltura	603	653
Trasporti	21.542	21.490
Totale	59.839	63.587

Tabella 2 - Consumi d'energia per settore finale d'utilizzo (Tep). (Non sono incluse le perite di gas metano)

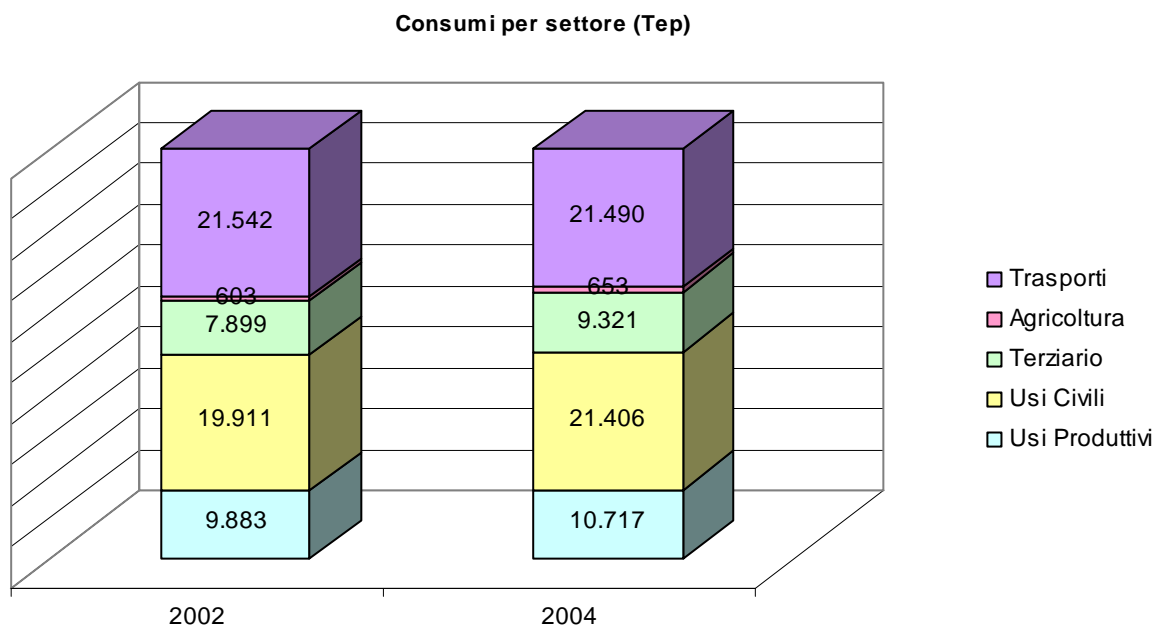


Figura 10 - Consumi d'energia per settore finale d'utilizzo

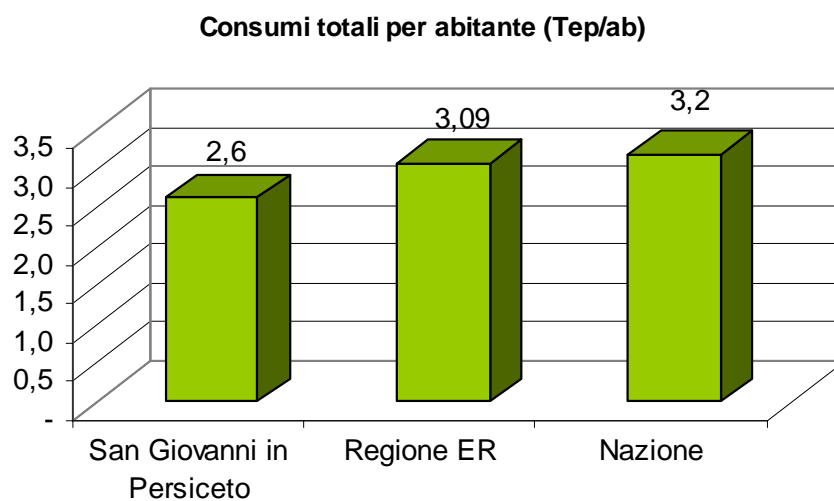


Figura 11 - Confronto tra i consumi di energia in Tep per abitante a livello comunale (2002), e quelli regionali e nazionali (2000).

BILANCIO SERRA

A partire dal quadro conoscitivo della domanda di energia si è cercato quindi di determinare il contributo locale alle emissioni di gas serra relative non solo al sistema energetico (elettrico, termico e trasporti), ma anche alle attività zootecniche ed alla gestione dei rifiuti per poter meglio comprendere i processi in corso e per individuare alcune ipotesi di riduzione dei consumi di energia.

Per la determinazione delle quantità di gas serra (esprese come CO₂ equivalente) emesse durante i processi di trasformazione energetica, sono stati utilizzati, quando disponibili, i parametri di trasformazione riportati su atti ufficiali e pertanto di validità riconosciuta; in mancanza di questi sono stati assunti i parametri normalmente riportati in letteratura.

Emissioni da consumi elettrici

Le quantità di gas ad effetto serra emessi durante il processo di produzione di energia elettrica sono notevolmente diverse in funzione della tecnologia impiantistica utilizzata e del combustibile bruciato. Non essendo possibile, per evidenti ragioni, stabilire da quali impianti provenga l'energia elettrica prelevata sul territorio della provincia, si farà riferimento, ai fini della valutazione delle quantità di gas emessi in atmosfera, ai parametri medi rilevati dall'ENEL sui propri impianti.

Per quanto riguarda questo aspetto e sulla base dei dati pubblicati dall'ENEL è possibile rilevare un progressivo miglioramento delle condizioni di produzione, sostanzialmente dovuto a tre fenomeni:

- incremento dell'uso del gas naturale in sostituzione di combustibili liquidi, più ricchi di carbonio;
- sviluppo progressivo dell'uso di tecnologie con rendimenti elevati (es.: centrali turbogas a ciclo combinato) rispetto agli impianti tradizionali meno efficienti (es.: termoelettriche con turbine a vapore);
- aumentata produzione di energia da fonti rinnovabili.

Complessivamente si è determinata negli ultimi dieci anni una progressiva riduzione delle quantità di CO₂ emesse in atmosfera per ogni unità d'energia elettrica prodotta che, secondo i dati forniti da ENEL, è pari ai seguenti valori medi:

	2002	2003	2004	2005
g CO ₂ /kWh	720	670	691	687

Tabella 3- Emissioni di CO₂ per unità di energia prodotta.

Sulla base delle precedenti considerazioni è possibile riassumere pertanto i valori rilevati della quantità di energia prelevata (TEP = tonnellata equivalente petrolio) e quelli stimati della quantità di anidride carbonica emessa come conseguenza della domanda di energia elettrica, come di seguito schematizzato:

	2002	2003	2004	2005
MWh	81.520	87.223	90.771	96.867
Tep	19.565	20.934	21.785	23.248
CO ₂ (ton.)	58.694	58.439	62.723	66.548

Tabella 4 - Consumi di energia elettrica ed emissioni relative.

Emissioni da consumi di gas metano

La combustione del metano ha comportato il consumo di energia (Tep = tonnellata equivalente petrolio) e la produzione di anidride carbonica descritti nella seguente tabella:

	2000	2001	2002	2003	2004
mc.	22.606.786	23.914.394	22.843.486	24.755.885	24.770.607
Tep	18.538	19.610	18.732	20.300	20.312
CO2 (ton.)	43.563	46.083	44.019	47.705	47.733

Tabella 5 - Consumi di gas metano ed emissioni relative.

L'attività di distribuzione del gas metano attraverso le reti di condotte sotterranee comporta, una dispersione di gas direttamente in atmosfera.

Misure precise della quantità dispersa non esistono in quanto queste dipendono da innumerevoli aspetti legati al posizionamento ed alle condizioni di conservazione delle condutture nonché alle caratteristiche di esercizio dell'impianto.

E' possibile comunque stimare come attendibile, sulla base delle indicazioni fornite da Aziende distributrici, un valore medio pari a 1,5% del totale distribuito ed assumere pertanto questo come fattore di proporzionalità tra quantità di gas trasportata e la quantità dispersa in atmosfera.

Nella seguente tavola è calcolato l'effetto serra prodotto dal rilascio in atmosfera di gas metano tal quale, espresso in una quantità equivalente di CO₂, tenendo conto che il GWP (Global Warming Potential) del metano è pari a 21 volte quello dell' anidride carbonica.

	2000	2004
m3 di gas dispersi	339.102	371.559
CO2 eq. (ton.)	4.354	4.770

Tabella 6 - Perdite di gas metano ed emissioni relative.

Emissioni da prodotti petroliferi

Nella seguente tabella sono riportati i dati relativi alle vendite di prodotti petroliferi ed alle conseguenti emissioni di CO₂.

		2001	2002	2003	2004
Benzine	Tep	9.790	9.116	8.576	7.990
	CO2 (Ton.)	28.390	26.437	24.869	23.170
Gasolio	Tep	9.331	9.634	10.060	11.045
	CO2 (Ton.)	28.927	29.866	31.185	34.240
GPL	Tep	2.674	2.633	2.432	2.289
	CO2 (Ton.)	7.060	6.952	6.421	6.043
Olio combustibile	Tep	561	159	59	165
	CO2 (Ton.)	1.833	519	192	541

Tabella 7 – Vendite di prodotti petroliferi ed emissioni relative.

Emissioni dal settore agricolo – zootecnico

Le attività agricole sono responsabili di notevoli emissioni di gas serra a causa dei processi digestivi (emissioni enteriche), della degradazione anaerobica delle deiezioni con relativa produzione di CH₄, e dell'uso dei fertilizzanti con emissioni di N₂O.

Nella seguente tabella sono riportati i capi bestiame presenti nel Comune di S. Giovanni in Persiceto nel 2003 e le relative emissioni (tonn.).

		2003
Bovini	n° capi allevati	2.400
	emissione CH ₄ (ton.)	224
	emissione CO ₂ eq. (ton.)	5.561
Suini	n° capi allevati	1.500
	emissione CH ₄	13
	emissione CO ₂ eq.	268
Totale emissione CO ₂ eq.		5.829

Tabella 8 – Popolazioni del settore zootecnico e relative emissioni nel 2003

Come risulta evidente dai dati riportati in tabella, le emissioni di metano e le relative emissioni di CO₂ dall'allevamento di bovini incidono maggiormente rispetto agli allevamenti di suini.

Emissioni da rifiuti

Il Comune di S. Giovanni in Persiceto, a fronte di un costante aumento della produzione totale di rifiuti, ha raggiunto nel 2005 una quota del 44 % di rifiuti differenziati, di cui l'87,3 % avviati al recupero.

	2000 (Ton.)	2001 (Ton.)	2002 (Ton.)	2003 (Ton.)	2004 (Ton.)	2005 (Ton.)
Discarica	9.300	9.222	9.405	9.243	9.761	9.520
Raccolta differenziata avviata al recupero	5.171	5.201	5.601	5.370	5.811	6.418
Raccolta differenziata non avviata al recupero	799	674	717	564	928	937
Totale	15270	15097	15723	15177	16500	16875

Tabella 9 – Produzione rifiuti.

	2000 (Ton.)	2001 (Ton.)	2002 (Ton.)	2003 (Ton.)	2004 (Ton.)	2005
Discarica	15810	15677	15988	15713	16594	16.184
Raccolta differenziata non avviata al recupero	8.790	8.842	9.522	9.129	9.879	10.911
Totale	15.810	15.677	15.988	15.713	16.594	16.184

Tabella 10 – Emissioni di CO2 eq. da produzione rifiuti

Emissioni totali di CO₂

Nei grafici che seguono sono rappresentati graficamente i contributi alle emissioni di CO₂ offerti dai vari combustibili e dalle attività antropiche prese in considerazione.

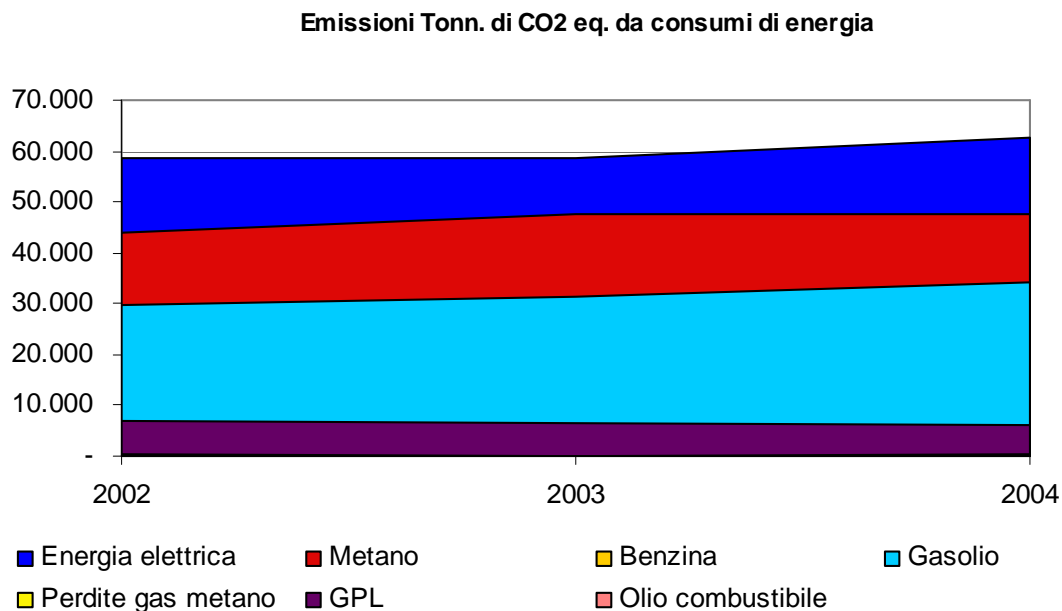


Figura 12 – Produzione di CO₂ nel settore energetico 2002 e 2004 (Ton)

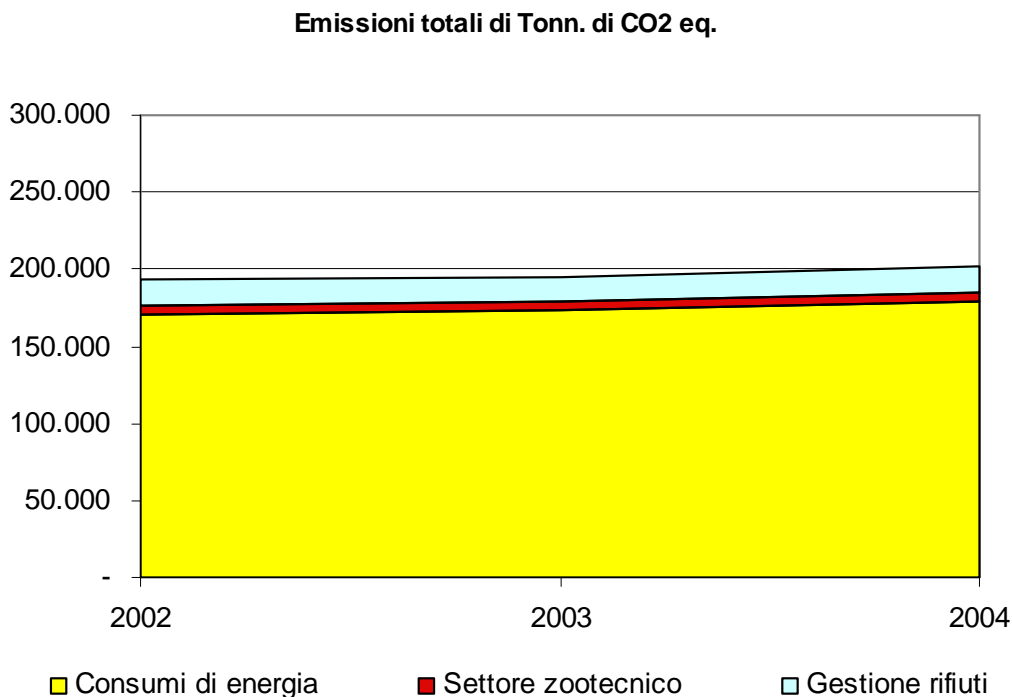


Figura 13 – Emissioni totali di CO₂

	Emissione 2002 Ton. di CO ₂ eq.	Emissione 2004 Ton. di CO ₂ eq.	Variazione assoluta	Variazione %
Prelievi energia elettrica	58.694	62.723	4.028	7%
Combustione gas metano	44.019	47.733	3.714	8%
Dispersione gas metano	4.399	4.770	371	8%
Benzine	26.437	23.170	-3.267	-12%
Gasolio	29.866	34.240	4.375	15%
GPL	6.952	6.043	-909	-13%
Olio combustibile	519	541	22	4%
Attività zootecniche	5.829	5.829	-	-
Gestione rifiuti	15.988	16.594	606	4%
Totale	192.703	201.643	8.941	5%

Tabella 11 – Bilancio serra Comune di S. Giovanni in Persiceto.

Le emissioni di CO₂ per abitante determinate dai consumi energetici nel Comune di S. Giovanni in Persiceto nel 2002 e nel 2004, si attestano rispettivamente intorno alle 192.703 e 201.643 tonn. Nel 2004 la produzione di CO₂ per abitante è pari a 8.3 tCO₂/abitante, tale valore è in linea col dato della Regione Emilia-Romagna, ma superiore alla media italiana. I valori regionali e nazionali che nel 2000 erano rispettivamente di 8,5 e 7,3 Ton CO₂ per abitante (Rapporto Energia e Ambiente 2003, Enea).

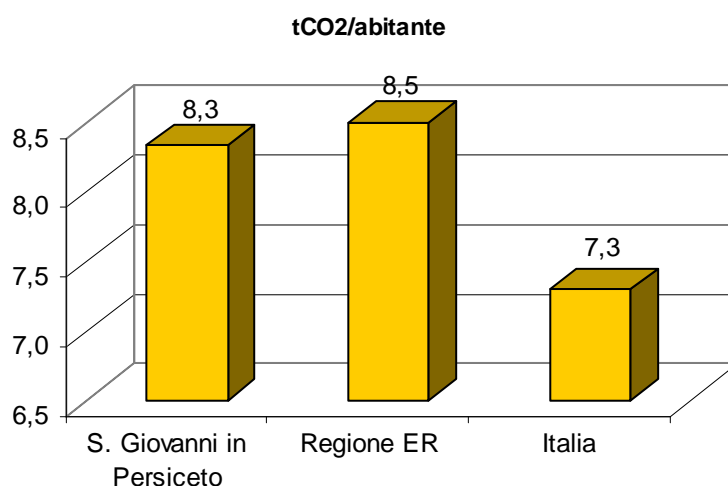


Figura 14 - Confronto tra le emissioni di CO₂ eq per abitante a livello comunale (2001), e quelle provinciali, regionali e nazionali (2000), determinate dai consumi energetici.

Mitigazione della CO₂ emessa mediante interventi di riforestazione

Le foreste costituiscono, come è noto, un elemento chiave del ciclo naturale del carbonio, grazie alla proprietà di fissare, attraverso il processo fotosintetico l'anidride carbonica presente nell'aria; il carbonio infatti è immagazzinato in modo relativamente duraturo (in funzione del tipo di essenza considerata) nella biomassa legnosa di alberi e arbusti costituenti il bosco.

L'effetto di assorbimento e di fissazione della CO₂ atmosferica da parte di un ecosistema forestale dipende dalle caratteristiche del bosco e anche dal tipo di trattamento/governo a cui è soggetto. A livello orientativo, la quantità di CO₂ immagazzinata nella biomassa legnosa forestale è pari a circa a 5,00 tonnellate per ettaro/anno (Bilancio serra della Provincia di Modena). Questo valore è da ritenere in ogni caso abbastanza prudenziale; è bene precisare, infatti, che in bibliografia esistono analisi dalle quali scaturiscono dati abbastanza diversi tra loro (facendo ritenere comunque attendibili valori compresi nell'intervallo compreso tra 2,00 e 8,00 t per ettaro/anno).

Recentemente è stato pubblicato lo studio "Quale ruolo per l'arboricoltura da legno italiana nel protocollo di Kyoto? Indicazioni da una Kyoto forest della pianura emiliana"¹, volto a valutare il ruolo degli interventi di afforestazione per la riduzione delle emissioni di CO₂ attraverso l'analisi dell'impianto di rimboschimento misto realizzato con finalità naturalistiche nell'autunno del 1992 nel Comune di Nonantola (MO), su terreni appartenenti alla Partecipanza Agraria di Nonantola. L'impianto costituisce un esempio di Kyoto forest, rispondendo ai criteri imposti dall'Art. 3.3 del Protocollo di Kyoto per l'ammissibilità al conteggio del bilancio del carbonio, ed è stato per questo incluso fra i siti sperimentali del progetto europeo Carbo-Euroflux, il quale si propone di quantificare il bilancio del carbonio della vegetazione in europea.

"Nel complesso, il bosco di Nonantola racchiude nella sola biomassa legnosa epigea quasi 12 tonnellate di C per ettaro; il tasso di accumulo annuo in questa sola componente ha sfiorato nel 2004 le 2.6 tC per ettaro per anno, con un valore medio di 1.8 t C per ettaro per anno nel periodo coperto dalle misure, mentre nello stesso periodo, lo scambio netto dell'ecosistema misurato con la tecnica dell'eddycovariance è ammontato mediamente a 3.4 t C per ettaro per anno, con un valore massimo di 3.9 t C per ettaro per anno nel 2002. "

"L'accumulo medio di carbonio nell'ecosistema nei primi 9 anni di vita dell'impianto, derivato dalle stime inventariali, è risultato pari a 1.7 t C per ettaro per anno."

E' possibile, a partire da questo valore, stimare in modo approssimativo gli ettari di bosco necessari per mitigare le emissioni di CO₂ generate all'interno del Comune di S. Giovanni in Persiceto, a distanza di 10 anni dal rimboschimento.

Considerando le emissioni di CO₂ equivalente al 2004 pari a 201.643 t e considerando un assorbimento pari a 17 t per ettaro in 10 anni, sarebbe necessario realizzare un impianto boschivo con una superficie di circa 119 kmq, ovvero pari al 100% circa del territorio di S. Giovanni in Persiceto, che attualmente presenta una superficie di 114,4 kmq.

¹ Magnani F (2005). Quale ruolo per l'arboricoltura da legno italiana nel protocollo di Kyoto? Indicazioni da una Kyoto forest della pianura emiliana. Forest@ 2 (4): 333-344. [online] URL: <http://www.sisef.it/>

L'Impronta Ecologica di S. Giovanni in Persiceto

L'Impronta Ecologica è un indicatore aggregato basato sull'analisi dei consumi dei cittadini e sintetizza l'impatto ambientale che comporta un certo stile di vita. Questo indicatore, si prefigge di tradurre gli aspetti ecologici della sostenibilità in un parametro concreto che può far superare le incomprensioni tra gruppi che hanno politiche conflittuali e differenti interpretazioni della sostenibilità.

L'impronta ecologica della Provincia di Bologna è stata calcolata per l'Assessorato Ambiente da Cras - Centro ricerche applicate per lo sviluppo sostenibile nel 2004, in base alla metodologia ed ai parametri di riferimento proposti nel Living Planet Report 2002 (http://www.provincia.bologna.it/ambiente/impronta_provincia.htm). Per il Comune di S. Giovanni in Persiceto è stato individuato un consumo del territorio pari a 4.36 ettari per abitante, che corrisponde ad una quantità di area bioprodotiva di cui la popolazione necessita per produrre tutte le risorse che consuma e assorbire i rifiuti che genera pari a 1.054 Km², ovvero pari a 9,22 volte il territorio di S. Giovanni in Persiceto, che attualmente presenta una superficie di 114,4 km².

INCREMENTO DEMOGRAFICO, SVILUPPO TERRITORIALE E CONSUMI DI ENERGIA

Previsioni demografiche ed incremento della domanda di energia

Al 2002 la popolazione residente nel Comune di S. Giovanni in Persiceto risulta pari a circa 24.248 unità. Lo studio sull'incremento della popolazione stima che al 2011 la popolazione locale subirà un incremento massimo di circa 2.396 abitanti rispetto al 2002 passando a 26.644 residenti. La seguente figura descrive tale fenomeno.

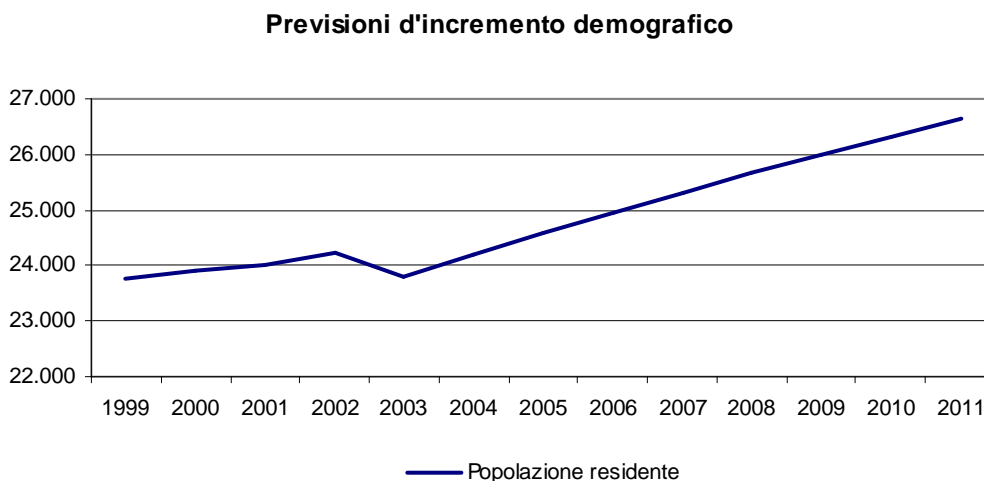


Figura 15 – Previsioni di incremento demografico 1999 – 2011

E' possibile stimare, in base all'aumento della popolazione al 2011 rispetto al 2004 e al consumo di energia per abitante al 2004, le ricadute sui prelievi di energia che caratterizzeranno il territorio. Nella seguente tabella si vuole valutare "l'Impronta Energetica" sul territorio del Comune di S. Giovanni in Persiceto a fronte delle previsioni demografiche d'incremento della popolazione.

SCENARIO	CONSUMO/ ABITANTE 2002	FABBISOGNO DI ENERGIA AL 2011	INCREMENTO % rispetto al 2002
	2.6 Tep/ab	70.387 Tep	+ 10.2 %

Tabella 12 –Previsione al 2011 sull'incremento dei consumi d'energia per far fronte all'aumento della popolazione.

Aumento dei prelievi di energia (Tep)

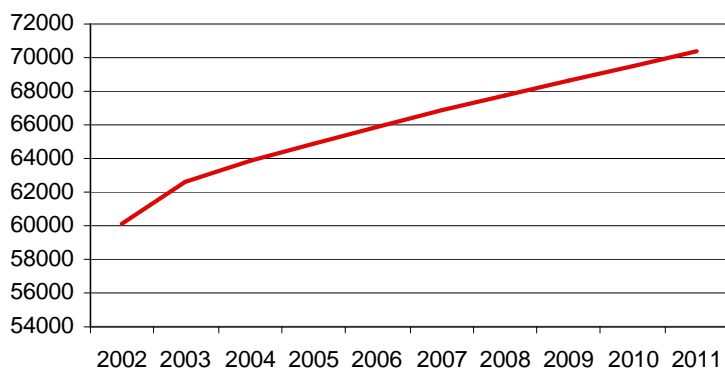


Figura 16 – Previsione al 2011 sull'andamento dei prelievi di energia sulla base dell'incremento demografico (Tep)

OFFERTA POTENZIALE DI ENERGIA

La metodologia utilizzata per valutare il potenziale energetico del territorio comunale in relazione alle fonti rinnovabili di energia, consiste nel quantificare la disponibilità di risorse energetiche rinnovabili a livello locale, stimare una conversione di tali risorse alla produzione di energia, ed infine calcolare la potenziale produzione totale di energia dalle risorse disponibili sul territorio. La stima del potenziale energetico naturalmente non considera variabili che vanno inevitabilmente a determinare la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, quali la disponibilità di risorse economiche, la reale fattibilità degli impianti, l'eventuale realizzazione di infrastrutture, la necessità di avviare processi di coinvolgimento degli stakeholders, aspetti logistici e sociali. Lo studio vuole invece rendere consapevole la Comunità di S. Giovanni in Persiceto dell'opportunità di utilizzare fonti alternative d'energia rispetto a quelle tradizionali e promuovere uno sviluppo energetico sostenibile. Nei seguenti paragrafi, in particolare modo, è stato valutato il potenziale energetico da impianti solari termici, fotovoltaici, impianti a biomassa, a biogas e a cogenerazione. Non sono invece trattati impianti per lo sfruttamento dell'energia eolica, idroelettrica e della biomassa forestale, per mancanza di risorse disponibili all'interno del territorio oggetto del presente studio.

Energia dal sole

Solare termico

Esperienze a livello internazionale, e anche nazionale, mostrano una crescente attenzione nei confronti di questa tecnologia. Da ricordare l'Ordinanza del Comune di Barcellona che per prima ha obbligato l'installazione di collettori solari negli edifici di nuova realizzazione o in fase di ristrutturazione, e che ha portato, nel 2005, a rendere obbligatoria l'implementazione i impianti solari termici in tutti gli edifici di nuova costruzione della Spagna. Anche a livello nazionale si annovera l'esperienza del Comune di Carugate, che oltre all'imposizione del solare termico, introduce diversi requisiti di efficienza energetica nell'edilizia.

Il recente Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al D. L. 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia", obbliga l'installazione di impianti solari termici per edifici di nuova costruzione e in caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici. L'impianto di produzione di energia termica deve essere progettato e realizzato in modo tale da coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria. Tale limite è ridotto al 20% per edifici situati nei centri storici.

L'impiego più comune degli impianti solari termici è quello relativo alla produzione di acqua calda per usi domestici o nel settore terziario (alberghi, piscine, palestre ,ecc.).

Attualmente esistono diversi tipi di collettori solari:

- collettori piani scoperti: sono normalmente formati da tubi neri di polipropilene, PVC, neoprene nei quali circola l'acqua che viene riscaldata dal sole. Non avendo l'isolamento della lastra di vetro le temperature raggiungibili non superano per più di 10° C la temperatura dell'aria esterna;
- collettori piani vetrati: è il tipo di pannello più usato. Consiste in un assorbitore, che può essere ricoperto da una patina selettiva per migliorare le sue prestazioni, all'interno del quale scorre il fluido che trasporta il calore, una o due lastre di vetro poste superiormente con la doppia funzione di protezione e di incremento dell'efficienza grazie all'effetto serra, una lastra di isolante termico per ridurre le dispersioni verso il basso. Il tutto è tenuto insieme da una struttura di contenimento.
- collettori a tubo a vuoto: sono formati da una serie di tubi sotto vuoto in vetro, ognuno contenente all'interno un assorbitore che raccoglie l'energia solare e la trasferisce al fluido che trasporta il calore. Grazie alle proprietà isolanti del vuoto, le perdite di calore sono molto basse.

Scenario 1 (Consigliato)

Un primo scenario può essere sviluppato prevedendo l'adozione all'interno del Regolamento Edilizio dell'obbligo, negli edifici di nuova realizzazione, pubblici e privati, in modo da coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda attraverso il ricorso ad impianti solari termici. Le nuove aree residenziali definite dal Piano Regolatore Generale, prevedono la realizzazione di circa 2.489 nuovi alloggi. Stimando l'installazione di 2 mq di collettori solari per ciascun alloggio, si può prevedere una produzione di circa **497,8 Tep/anno** (4.978 mq di collettori).

Scenario 2 (Soddisfacimento fabbisogno acqua calda sanitaria)

Un secondo scenario di massima vuole invece stimare i metri quadri di collettori solari termici necessari per soddisfare la domanda di acqua calda sanitaria del settore residenziale e terziario. Considerando che il consumo di gas metano per la produzione di acqua calda è generalmente pari al 10% rispetto ai consumi totali, si può considerare che circa 2.007.128 mc di gas (**1.707 Tep**) possano potenzialmente essere prodotti mediante l'installazione di 17.066 mq di collettori solari termici.

Fotovoltaico

Gli impianti fotovoltaici sono sistemi per la produzione di energia elettrica grazie allo sfruttamento delle radiazioni solari senza provocare alcun tipo di emissione.

Nonostante i dispositivi fotovoltaici presentino diversi vantaggi, quali la possibilità di essere installati ovunque sia disponibile un sufficiente irraggiamento solare, avere una struttura modulare ed adattabile a diversi tipi di esigenze, e presentare una limitata necessità di manutenzione, l'elevato costo che li caratterizza ha fino ad ora limitato la loro diffusione.

Tuttavia i dispositivi fotovoltaici sono particolarmente adatti ad essere installati nella maggior parte delle costruzioni, per qualsiasi utilizzo (abitazioni, uffici, fabbriche, zone commerciali...).

La Finanziaria 2007 prevede che ai fini del rilascio del permesso di costruire, deve essere prevista l'installazione dei pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica per gli edifici di nuova costruzione, in modo tale da garantire una produzione energetica non inferiore a 0,2 kW per ciascuna unità abitativa.

Scenario 1

Il Comune di S. Giovanni in Persiceto ha recentemente presentato domanda di ammissione alle "tariffe incentivanti" previste dal Decreto Ministeriale 28 Luglio 2005 per 2 impianti fotovoltaici da realizzare presso la piscina e la palestra polivalente. I progetti preliminari prevedono l'installazione

di 98 kWp totali, per una superficie totale di circa 868 mq ed una produzione di circa **22,9 Tep/anno**.

A tale iniziativa si aggiunge anche l'installazione di 0.2 kW per ciascuna unità abitativa negli edifici di nuova realizzazione, pubblici e privati. Le nuove aree residenziali definite dal Piano Regolatore Generale, prevedono la realizzazione di circa 2.489 nuovi alloggi. Si può pertanto prevedere l'installazione di 4410 mq di pannelli fotovoltaici, con una produzione di circa **116,5 Tep/anno**.

Complessivamente lo scenario prevede la produzione di circa **140 Tep/anno**.

Scenario 2 (Soddisfacimento fabbisogno energia elettrica edifici pubblici)

Un secondo scenario vuole invece stimare i metri quadri di pannelli fotovoltaici necessari per soddisfare la domanda di energia elettrica degli edifici pubblici.

I consumi elettrici dei soli edifici pubblici si attestano attorno ai 848 MWh all'anno (dati forniti ad AESS nell'ambito della collaborazione con GEOVEST), pertanto per soddisfare il fabbisogno di energia elettrica mediante l'utilizzo di impianti fotovoltaici, sarebbe necessaria l'installazione di **7.709 mq** di pannelli fotovoltaici con una produzione di 204 Tep all'anno.

Scenario 3 (Soddisfacimento fabbisogno energia elettrica)

Un terzo scenario è stato sviluppato al fine di calcolare i metri quadri di pannelli fotovoltaici necessari a coprire il fabbisogno di energia elettrica comunale. Considerando un consumo annuo totale di energia elettrica pari a 96.867 MWh, di cui 66.298 per usi domestici e 30.569 per usi non domestici, è stato stimato che, al fine di produrre localmente l'energia elettrica consumata, sarebbe necessaria l'installazione di circa **880.609 mq** di pannelli fotovoltaici, di questi 277.900 mq sarebbero destinati a coprire il fabbisogno per l'agricoltura e l'industria (**7.337 Tep**), mentre 602.709 mq per fare fronte agli usi domestici e il terziario (**15.912 Tep**), con una produzione totale di circa **23.248 Tep** per anno.

Biomassa da agricoltura

Con il termine biomassa si intende la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali o animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali ed urbani². In generale si può considerare biomassa tutto ciò che ha matrice organica prevalentemente vegetale, sia spontanea sia coltivata dall'uomo, terrestre e marina, prodotta per effetto del processo di fotosintesi clorofilliana con l'apporto dell'energia della radiazione del sole, di acqua e di svariate sostanze nutritive.

In Italia gli scenari descritti nel Libro Bianco prevedono al 2010 un notevole impulso all'utilizzo delle biomasse, passando dagli attuali 1,2 Mtep ai 4,8 Mtep. La disponibilità teorica, tenendo conto dei residui agricoli e forestali, residui agroindustriali, rifiuti organici e reflui zootecnici è molto più grande ed è valutata nell'ordine di 20-25 Mtep.

Il 5° Censimento dell'agricoltura, dell'anno 2000, stima una superficie di territorio adibita ad attività agricola pari a 10.081 ettari, quindi all'88% del territorio comunale (11.440 ha). Tale superficie è così suddivisa:

AZIENDE CON COLTIVAZIONI	ETTARI
Seminativi	8.358,63
Legnose agrarie	513,45
Prati permanenti e pascoli	87,17
Orti familiari	3,22
Boschi	35,18
Pioppete	13,41
Superficie agricola non utilizzata	14,47
Altra superficie	1.055,80
Totale	10.081

Nel presente studio sono sviluppati tre scenari, ipotizzando la conversione di tutti i terreni coltivati a seminativi in tre colture diverse idonee alla produzione energetica.

Scenario 1

Il primo scenario vuole considerare il potenziale agricolo in relazione alla coltivazione di girasoli supponendo di convertire tutti i terreni a seminativi per la produzione di bioolio. Il bioolio viene quindi utilizzato come combustibile in un impianto di cogenerazione per la produzione combinata di energia termica ed elettrica.

POTENZIALE PRODUZIONE ENERGETICA DA GIRASOLI

Produzione di girasoli	31.092	t/a
Produzione di bioolio	9.127	
Potenza elettrica	4,7	MWe
Energia elettrica	35.103.600	kWh e
Potenza termica	5,8	MWth
Energia termica	43.417.611	kWh th
Energia totale prodotta	12.330	Tep

Tabella 13 - Potenziale energetico da bioolio da girasoli

² Definizione da Direttiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, 08/05/2003, sulla promozione dell'uso dei biocarburanti o di altri carburanti rinnovabili nei trasporti

Scenario 2

Il secondo scenario suppone invece una conversione di tutti i seminativi a mais, con utilizzo degli stocchi di mais, sottoprodotto del mais, per la produzione di biomassa da utilizzare come combustibile in un gassificatore. Questo scenario prevede che ogni ettaro seminato a mais produca circa 80 q di stocchi per ettaro, per un totale di 66.864 tonnellate all'anno con la seguente produzione di energia da cogenerazione:

POTENZIALE PRODUZIONE ENERGETICA DA STOCCHI DI MAIS

Produzione di stocchi di mais	66.864	t/a
Potenza elettrica	14	MWe
Energia elettrica	106.982.400	kWh e
Potenza termica	28	MWth
Energia termica	213.964.800	kWh th
Energia totale prodotta	44.933	Tep

Tabella 14 – Potenziale energetico da stocchi di mais

Scenario 3

Un terzo scenario prevede infine la conversione dei terreni adibiti a seminativi alla coltivazione di canapa, coltura che è recentemente stata reintrodotta per le sue grandi qualità e per la sua versatilità negli utilizzi finali:

- cresce senza bisogno di particolari cure, fertilizzanti e pesticidi chimici (a differenza del cotone) anche su terreni poveri e in difficili condizioni climatiche.
- ha proprietà riparatrici della terra in cui cresce.
- è una risorsa naturale che può essere trasformata in cibo, carburante, fibra e medicine.

La produzione di canapa si aggira attorno alle 10 tonnellate per ettaro, questo significa che il Comune di S. Giovanni in Persiceto presenta un potenziale di 83.580 tonnellate all'anno con la seguente produzione di energia da cogenerazione in un gassificatore:

POTENZIALE PRODUZIONE ENERGETICA DA CANAPA

Produzione di canapa	83.580	t/a
Potenza elettrica	11	MWe
Energia elettrica	81.908.400	kWh e
Potenza termica	22	MWth
Energia termica	163.816.800	kWh th
Energia totale prodotta	34.402	Tep

Tabella 15 - Potenziale energetico da canapa

Biogas

Biogas da liquami

Gli impianti a biogas per il trattamento di reflui zootecnici e acque reflue hanno la funzione di trattare e riutilizzare ai fini energetici ed agronomici i reflui provenienti da allevamenti che ospitano capi bovini, suini, ovini e da allevamenti avicoli, mediante digestione anaerobica. Il biogas prodotto viene utilizzato generalmente su impianti di cogenerazione. La componente energetica termica entra in parte nel processo produttivo e può essere distribuita sotto forma di acqua calda, mentre la componente energetica elettrica, una volta soddisfatte le utenze in autoproduzione, viene inviata in rete in base ad accordi col Gestore Nazionale.

A livello europeo numerosi sono i digestori anaerobici operanti su liquami zootecnici: attualmente oltre 2000 impianti sono operativi nei paesi della Comunità Europea, in particolare in Germania (oltre 1600), Austria, Italia, Danimarca e Svezia. In particolare, in Danimarca, sono attualmente funzionanti 21 impianti centralizzati di co-digestione che trattano annualmente circa 1.000.000 t di liquami zootecnici e 325.000 t di residui organici industriali e FORSU.

Si riportano di seguito alcuni esempi di impianti di codigestione.

IMPIANTO	COMPOSIZIONE	QUANTITÀ ASSOLUTE (TONN/ANNO)	QUANTITÀ PERCENTUALI (%)
Studgart Herning DK	Liquami zootecnici	90.000	78%
	Scarti organici agro-industriali	22.000	19%
	Frazioni organiche biodegradabili dei RSU (FORSU)	4.000	3%
	Totale	116.000	
Impianto di Langeweg, Olanda	Liquami suini	25.000	79%
	Scarti organici agro-industriali	5.000	16%
	Sfalci verde pubblico	1.460	5%
	Totale	31.460	
Sinding-Orre, Herning, Danimarca	Liquami zootecnici	42.705	87%
	Scarti organici agro-industriali e civili	6.570	13%
	Totale	49.275	
Linkoping, Svezia	Liquami zootecnici	24.820	25%
	Scarti organici agro-industriali e civili	24.090	24%
	Acque reflue macellazione	50.000	51%
	Totale	98.910	

Tabella 16 – Esempi di impianti a biogas

Il comune di S. Giovanni in Persiceto presenta all'anno 2003 presenta una composizione di capi bestiame così strutturata:

BOVINI	
Vacche da latte	1.600
Altri bovini	800
Totale	2.400

SUINI	
Suini	1.500

Tabella 17 – Struttura dei capi bestiame nel Comune di San Giovanni in Persiceto, 2003

Il Centro Ricerche Produzioni Animali di Reggio Emilia, ha stimato che dal liquame di un suino da ingrasso del peso vivo medio di 85 kg si possono ottenere circa 0,100 m³ di biogas al giorno, mentre da una vacca da latte di 500 kg se ne producono circa 0,750 m³ al giorno.

Se consideriamo che nel 2000, nel territorio del Comune di S. Giovanni in Persiceto, sono stati censiti 1.500 suini e 2.400 bovini, è possibile stimare, in modo approssimativo, il potenziale massimo in relazione alla produzione di biogas di circa 858.480 m³ all'anno. Stimando un potere calorifico del biogas pari a 5.500 kcal/Nm³ (fonte Itabia), tale produzione corrisponde a circa 472 Tep.

	NUMERO DI CAPI	m3 GAS/GIORNO	m3 GAS/ANNO	Gcal/ANNO	TEP/ANNO
Bovini	2.400	1.800	657.000	3.614	361
Suini	1.500	150	54.750	301	30
Totale	3.900	1.950	711.750	3.915	391

Tabella 18 - Potenziale energetico da liquami

Alla produzione energetica da liquami, va inoltre aggiunta la produzione proveniente dalle frazioni organiche che entrano nel processo di codigestione per una quota del 30% circa.

Biogas da silomais

Lo scenario valuta la conversione dei terreni adibiti a seminativi alla coltivazione di silomais per la produzione di biogas da utilizzare come combustibile in un cogeneratore.

POTENZIALE PRODUZIONE ENERGETICA DA SILOMAIS

Produzione di silomais	417.900	t/a
Potenza elettrica	23	MWe
Energia elettrica	175.518.000	kWh e
Potenza termica	33	MWth
Energia termica	250.740.000	kWh th
Energia totale prodotta	64.691	Tep

Potenziale totale

Di seguito si riportano i contributi energetici per fonte d'energia, emersi nell'analisi condotta nei paragrafi precedenti:

FONTE ENERGETICA	SCENARIO	PRODUZIONE DI ENERGIA (Tep)
Solare termico	Scenario 1 – Obbligo da RUE	497,8
	Scenario 2 – Copertura fabbisogno acqua calda sanitaria settore residenziale	1.706,6
Fotovoltaico	Scenario 1 – Ammissione tariffe incentivanti+obbligo da RUE	139,4
	Scenario 2 - Copertura fabbisogno energia elettrica edifici pubblici	204
	Scenario 3.1 - Copertura fabbisogno energia elettrica settore industriale	7.337
	Scenario 3.2 - Copertura fabbisogno totale energia elettrica settore residenziale	15.912
Biomassa agricola	Scenario 1 – Seminativi a girasole	12.332
	Scenario 2 – Seminativi a mais	44.933
	Scenario 3 – Seminativi a canapa	34.402
Biogas	Scenario 1 – Biogas da liquami	391
	Scenario 2 - Biogas da silomais	64.691

Tabella 19 – Contributi alla produzione di energia per fonti

Considerando gli scenari più ottimistici (valori in grassetto), la potenziale produzione di energia attraverso lo sfruttamento delle risorse rinnovabili locali, potrebbe essere di **45.961 Tep all'anno**.

Produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili

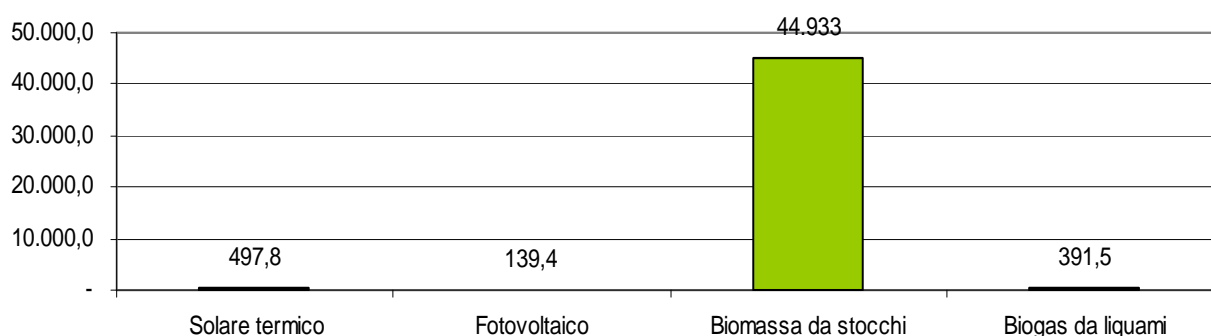


Figura 17 – Potenziale produzione di energia da fonti rinnovabili

La potenziale produzione massima di energia da fonti rinnovabili disponibili localmente è pari al 72,3% della domanda totale di energia del 2004.

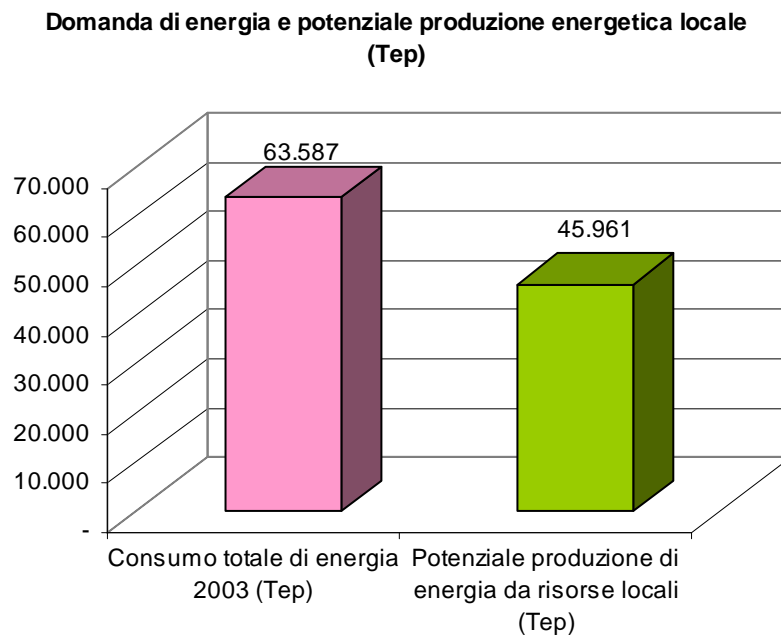


Figura 18 – Confronto tra domanda di energia totale al 2004 e potenziale energetico da fonti rinnovabili

PIANO D'AZIONE: OBIETTIVI, STRATEGIE ED AZIONI PER LA SOSTENIBILITA' DEL SISTEMA ENERGETICO LOCALE

Obiettivi generali

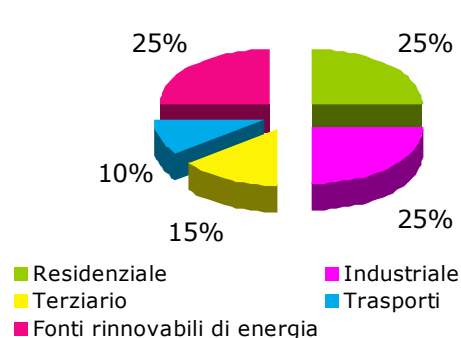
Da una valutazione generale del quadro conoscitivo è possibile mettere in evidenza alcuni aspetti e nodi critici del sistema energetico/ambientale di S. Giovanni in Persiceto :

- I consumi di energia complessivi sono contenuti, soprattutto in relazione alla domanda del settore produttivo che non è particolarmente energivoro. Si consiglia tuttavia di adottare politiche per la riduzione dei consumi di energia, assicurando anche una quota di energia prodotta localmente attraverso sistemi fotovoltaici, solari termici, a cogenerazione/rigenerazione e a biomassa e di promuovere aree industriali ad alta efficienza energetica;
- Il territorio di San Giovanni in Persiceto è di grande dimensione, e sono ampiamente diffuse attività agricole e zootecniche. Sono pertanto disponibili localmente risorse potenzialmente utilizzabili per la produzione locale di energia da biogas e da biomassa agricola.

Con il presente documento il Comune di S. Giovanni in Persiceto intende dotarsi di un piano d'azione con lo scopo di promuovere uno sviluppo del territorio energeticamente sostenibile. Il Comune di S. Giovanni in Persiceto riconosce, infatti, l'impatto delle attività che vengono svolte nell'ambito del territorio sul cambiamento climatico attraverso l'emissione di anidride carbonica. Lo sviluppo di un sistema a bassa emissione di CO₂ consentirà di aumentare la produzione locale di energia garantendo una maggiore sicurezza nell'approvvigionamento energetico e creerà inoltre diverse opportunità economiche.

Il Comune di S. Giovanni in Persiceto intende pertanto promuovere lo sviluppo di una **Comunità Sostenibile dal punto di vista energetico** attraverso l'adozione di diverse misure politiche di sostenibilità per la promozione delle fonti energetiche rinnovabili ed il risparmio energetico, coinvolgendo la popolazione locale nella fase di pianificazione ed implementazione del processo. Queste misure politiche saranno implementate in diversi settori, in particolare modo nel settore dei trasporti, industriale e in quello degli edifici.

L'obiettivo è di ridurre le emissioni di CO₂ nella misura del 20% rispetto ai valori registrati nel 2004, entro il 2020, che equivalgono a circa 12.778 Tep così suddivisi:



	%	Tep
Residenziale	25%	3.195
Industriale	25%	3.195
Terziario	15%	1.917
Trasporti	10%	1.278
Fonti rinnovabili di energia	25%	3.195

Per conseguire questo obiettivo è necessario implementare strategie nel breve periodo (5 anni) e nel lungo periodo (15 anni).

Obiettivo 1 – Minimizzare la domanda di energia delle nuove aree urbanizzate

Le nuove aree urbanizzate devono essere concepite in modo tale da minimizzare la domanda di energia attraverso l'elevata qualità energetica delle strutture edilizie e la produzione di energia da fonti rinnovabili e da impianti di cogenerazione.

Strategie

- Richiedere la fattibilità tecnico-economica per l'applicazione di impianti di produzione di energia basati sulla valorizzazione delle fonti rinnovabili, impianti di cogenerazione, pompe di calore, sistemi centralizzati di riscaldamento e raffrescamento (L.R. 23 dicembre 2004, n. 26, Art. 5, Comma 4). per gli interventi di nuova urbanizzazione e di ristrutturazione urbanistica di superficie utile totale superiore ai 1.000 mq;
- Prevedere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili o alla cogenerazione/trigenerazione per gli interventi di nuova urbanizzazione e di ristrutturazione si deve per soddisfare almeno il 60% dei fabbisogni di acqua calda per usi igienico/sanitari, e almeno il 20% per la climatizzazione. La progettazione delle reti di teleriscaldamento nelle nuove urbanizzazioni deve prevedere una graduale estensione anche alle aree urbanizzate;
- Prevedere una copertura naturale in grado di mitigare l'effetto noto come "isola di calore" nonché di conservare quanto possibile la saturabilità e la permeabilità del sito;
- Orientare le infrastrutture stradali di nuova previsione in modo tale da consentire l'esposizione a sud sia delle facciate principali degli edifici, sia delle falde dei tetti negli interventi di nuova realizzazione nelle nuove urbanizzazioni e garantire che le ombre prodotte dalle costruzioni antistanti non si sovrappongano mai agli edifici retrostanti;
- Realizzare quartieri ad emissioni "0".

Azioni

Il Comune di S. Giovanni in Persicelo ha previsto l'espansione di nuove aree industriali e residenziali. Per tali aree, ed eventualmente anche per quelle già esistenti, l'Amministrazione Pubblica è fortemente interessata a promuovere l'adozione di sistemi di teleriscaldamento associati ad impianti di cogenerazione, tenendo conto che gli impianti a cogenerazione sono particolarmente indicati nelle seguenti industrie: industria conciaria, industrie tessili, industrie chimiche ed elettrochimiche, fornaci per laterizi, industrie galvaniche e di trattamento dei metalli, lavanderie e tintorie, essiccazione legno e cereali, industrie alimentari e che l'impianto di cogenerazione dovrebbe funzionare per 4.000 – 6.000 ore l'anno e l'energia termica dovrebbe essere utilizzata all'interno del ciclo produttivo o per la climatizzazione (trigenerazione).

In particolare l'energia termica potrebbe essere utilizzata nei seguenti processi:

- Acqua calda a 80-90°C per riscaldamenti a bassa temperatura, bagni galvanici e lavaggi;
- Acqua surriscaldata a 120 – 140 °C per riscaldamenti ad alta temperatura e in forni di essiccazione
- Vapore fino a 10 - 12 bar in riscaldamenti ad alta temperatura, in forni, per la sterilizzazione o anche per usi diretti
- Olio diatermico per riscaldamenti ad alta temperatura, in forni o per la produzione di vapore
- L'aria calda in tunnel di essiccazione.

L'adozione di un impianto a cogenerazione con teleriscaldamento consente una riduzione dei consumi pari a circa il 30 % rispetto alla domanda totale di energia primaria, ed è pertanto possibile stimare il risparmio energetico conseguibile attraverso la realizzazione nelle nuove aree industriali.

Indicatori

- Consumo per mq degli edifici di nuova costruzione.

Obiettivo 2 – Ridurre la domanda delle aree residenziali esistenti

L'adozione nel Regolamento Edilizio/Regolamento Urbanistico Edilizio di norme che fissino criteri d'efficienza energetica per gli edifici di nuova costruzione o in fase di ristrutturazione, favorirebbe la riduzione degli attuali consumi energetici del settore residenziale e consentirebbe la diffusione di edifici ad elevate prestazioni energetiche.

I nuovi requisiti di risparmio energetico introdotti dal DL 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al D. L. 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia", prevedono l'introduzione di nuovi requisiti edilizi nel Regolamento Edilizio.

L'Amministrazione si propone di ridurre la domanda di energia nelle aree residenziali esistenti di 3.195 Tep.

Strategie

- Adottare nel Regolamento Urbanistico Edilizio misure di risparmio energetico ed utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici in fase di nuova realizzazione e riqualificazione, per i seguenti aspetti:

- Fabbisogno di energia dell'edificio;
- Trasmittanza delle strutture;
- Orientamento degli edifici, aumento dell'inerzia termica, schermature, ecc., per limitare il carico per il raffrescamento estivo;
- Impianti termici;
- Utilizzo degli apporti solari gratuiti del sole attraverso serre e impianti solari termici e fotovoltaici.

- Adottare un sistema di certificazione energetica per gli interventi edilizi di manutenzione straordinaria, di ripristino tipologico, di ristrutturazione edilizia, di nuova costruzione, e imporre un fabbisogno di energia primaria che rientri nei valori previsti per la classe C.

Azioni

L'obiettivo individuato di risparmio energetico nel settore residenziale si può conseguire mediante le seguenti azioni:

Azioni	Risparmio (Tep)
Riqualificazione energetica di 3.500 unità abitative, passando dai 160 kWh/mq ai 70 kWh/mq	2.126
Riduzione nei consumi elettrici mediante campagna di sensibilizzazione in 4.500 unità abitative, passando dai 2.500 kWh anno ai 2.300 kWh anno	216
Realizzazione di un impianto di cogenerazione connesso a rete di teleriscaldamento per fornire energia termica a 600 unità abitative e produrre energia elettrica (il risparmio si riferisce alla sola quota di energia elettrica prodotta)	864
Totale	3.206

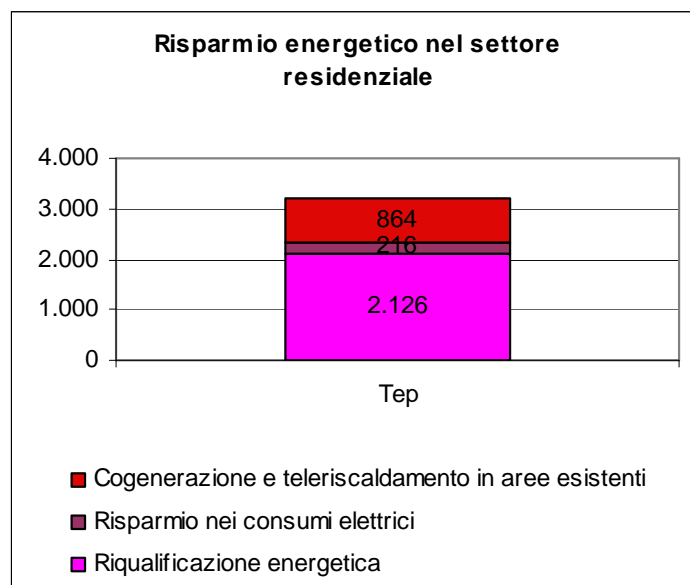


Figura 19 – Risparmio energetico conseguibile nel settore residenziale.

Indicatori

- Consumo per mq degli edifici esistenti in fase di riqualificazione energetica;
- Produzione di energia da impianti di cogenerazione.

Obiettivo 3 – Ridurre la domanda delle aree industriali/commerciali esistenti

L'Amministrazione si propone di ridurre la domanda di energia nelle aree produttive/commerciali e nel settore terziario esistenti di 5.111 (3.195+1.917) Tep.

Strategie

- Riduzione della domanda di energia delle aree produttive e centri commerciali:
 - a) prevedere il ricorso a fonti energetiche rinnovabili o alla cogenerazione/trigenerazione per soddisfare almeno il 60% dei fabbisogni di acqua calda per usi igienico/sanitari, e almeno il 30% per la climatizzazione nelle aree commerciali di nuova costruzione o in fase di riqualificazione;
 - b) assicurare un miglioramento dell'efficienza energetica e riduzione dei consumi dell'1% anno (Direttiva 2006/32/CE sull'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici) negli edifici produttivi, ed incentivare attraverso la concessione di ampliamenti di superficie utile, le aziende che dimostrano, attraverso un contratto di servizio energia, un risparmio energetico del 15%.
- Creazione di Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (L.R. N.20/2000, L.R. N.9/99).

Le strategie di riduzione dei consumi di energia nelle aree produttive dovranno tenere conto della pressione energetica esercitata nei diversi settori industriali.

Consumi energetici pro-capite e per addetto	
	2005
Consumo procapite totale (tep/Abitanti)	3,37
Consumo procapite di E.Elettrica (TWh/Milioni di Ab.)	5,12
Consumi per addetto (tep/Unità di lavoro)	6,15
di cui:	
Agricoltura e Pesca	2,70
Industria	6,03
Prodotti della Trasformazione Industriale	8,49
Metallurgia (Siderurgia e Metalli non ferrosi)	10,21
Meccanica	4,12
Agroalimentare	8,20
Tessile e Abbigliamento	3,33
Materiali da costruzione, vetro e ceramica	38,20
Chimica e Petrochimica	31,99
Cartaria e grafica	10,76
Altre Industrie manifatturiere	2,62
Edilizia	0,11

Fonte: Elaborazioni ENEA

Figura 20 – Consumi di energia pro-capite e per addetto nei settori industriali. (Fonte ENEA)

Azioni

L'obiettivo individuato di risparmio energetico nel settore produttivo e terziario si può conseguire mediante le seguenti azioni:

Azioni	Risparmio (Tep)
Riqualificazione di 65 ha di aree produttive e creazione di Apea (Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate) aumentando l'efficienza energetica del comparto del 30% (si passa dai 135 Tep per ha ai 95 Tep per ha)	2.633
Aumento dell'efficienza energetica in 120 ha di aree produttive e commerciali aumentando l'efficienza energetica del 15 % (si passa dai 135 Tep per ha ai 115 Tep per ha)	2.436
Totale	5.069

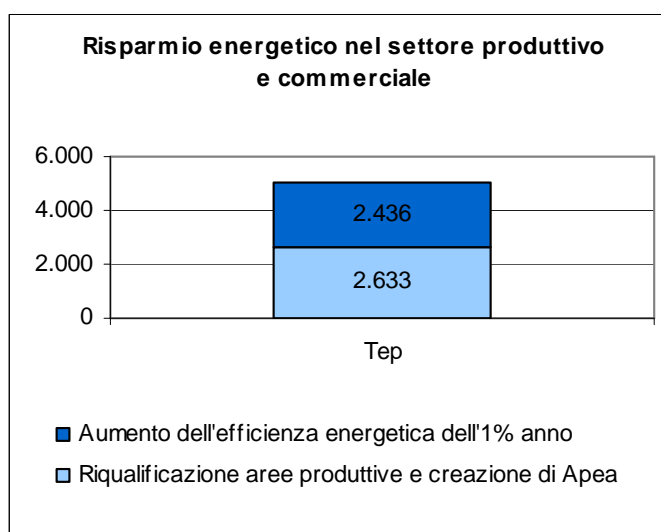


Figura 21 – Risparmio energetico conseguibile nel settore produttivo/commerciale e terziario.

Indicatori

- Consumo per ha aree settore produttivo e terziario.

Obiettivo 4– Impianti per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili

Il DL 29 dicembre 2006, n. 311 “Disposizioni correttive ed integrative al D. L. 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”, obbliga l’installazione di impianti solari termici per edifici di nuova costruzione e in caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici. L’impianto di produzione di energia termica deve essere progettato e realizzato in modo tale da coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria. Tale limite è ridotto al 20% per edifici situati nei centri storici.

La Finanziaria 2007 impone invece nelle nuove costruzioni, l’installazione di 0,2 kWp di fotovoltaico per alloggio.

L’Amministrazione si propone di favorire la produzione di energia da fonti rinnovabili e raggiungere una quota di produzione pari a 3.195 Tep.

Strategie

- Soddisfare il 20% del fabbisogno energetico degli edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico di nuova costruzione per il riscaldamento, il condizionamento, l’illuminazione e la produzione di acqua calda sanitaria, favorendo il ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate;
- Prevedere negli interventi edilizi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia e di manutenzione straordinaria, nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici, l’installazione di collettori solari termici dimensionati in modo tale da coprire il 60% del fabbisogno energetico per il riscaldamento dell’acqua sanitaria (30% per gli edifici situati negli edifici storici);
- Prevedere negli interventi edilizi di nuova costruzione e di ristrutturazione edilizia, l’installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica e introdurre nel Regolamento Urbanistico Edilizio norme che vincolino a realizzare i nuovi capannoni industriali con caratteristiche tali da consentirne l’installazione;
- Promuovere lo sfruttamento della biomassa agricola locale.

Azioni

L’obiettivo individuato di produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili si può conseguire mediante le seguenti azioni:

Azioni	Risparmio (Tep)
Installazione di 4.978 mq di collettori solari termici nei nuovi edifici residenziali (2mq per appartamento).	498
Installazione di 4.410 mq di impianti fotovoltaici nei nuovi edifici residenziali (0.2 kWp per appartamento)	116
Sfruttamento degli stocchi provenienti da 500 ha di terreni coltivati a mais per la produzione di energia mediante gassificazione	2.688
Totale	3.302

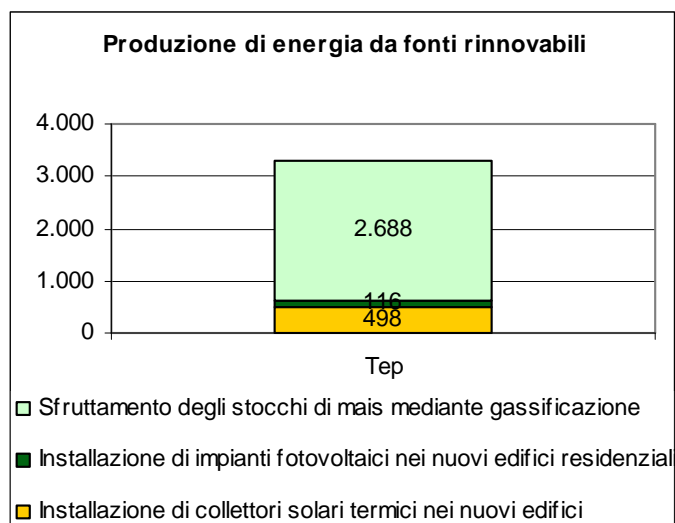


Figura 22 – Produzione di energia da fonti rinnovabili.

Indicatori

- Potenza totale installata ed energia prodotta mediante impianti a biomassa;
- Metri quadrati di impianti solari termici installati;
- Metri quadrati di impianti fotovoltaici installati.

Obiettivo 5 – Risparmio energetico nel settore trasporti

Il Comune di S. Giovanni in Persiceto intende individuare forme di promozione della mobilità sostenibile, per ridurre le emissioni di gas serra ed inquinanti connesse al trasporto su strada.

Strategie

- Incrementare l'utilizzo di veicoli adibiti al trasporto di massa consentendo la riduzione dei mezzi privati;
- Creare corsie preferenziali per mezzi pubblici (autobus, tax, mezzi di emergenza) che permettano di creare due forme di scorrimento, congestionata per i mezzi privati e scorrevole per quelli pubblici o di pubblico intervento;
- Incrementare l'uso della bicicletta attraverso la creazione di piste ciclabili;
- Creare zone 30: zone con limite di velocità dei 30 km/ora;
- Promuovere "patti per la mobilità" con le imprese: accordi volontari per la promozione della mobilità sostenibile, prevedendo anche la distribuzione di "buoni trasporto" per i dipendenti delle aziende;
- Diffondere servizi basati sul principio dell'auto privata per uso collettivo, quali il car sharing e il car pooling: nel caso del Car Sharing l'automobile è noleggiata per poche ore presso le apposite società e riconsegnata al termine del suo utilizzo, mentre nel caso del Car Pooling l'automobile è di proprietà di un privato che la mette a disposizione per compiere tragitti casa-lavoro insieme ad altre persone, spesso conoscenti o colleghi, con la stessa esigenza di orario e di percorso;
- Diffondere l'utilizzo di biocarburanti, soprattutto per le autovetture di proprietà pubblica;
- Diffondere informazioni verso i cittadini sulla guida a risparmio energetico (<http://www.infrastrutturetrasporti.it/page/standard/site.php?p=cm&o=vd&id=1544>).

Azioni

L'obiettivo individuato di riduzione dei consumi energetici nel settore trasporti può essere conseguito mediante le seguenti azioni:

Azioni	Risparmio/produzioni (Tep)
Riduzione del trasporto privato su automobili a benzina (750 veicoli all'anno)	454
Riduzione del trasporto privato su automobili a gasolio (450 veicoli all'anno)	485
Utilizzo di biocombustibili (300 veicoli all'anno)	326
Totale	1.262

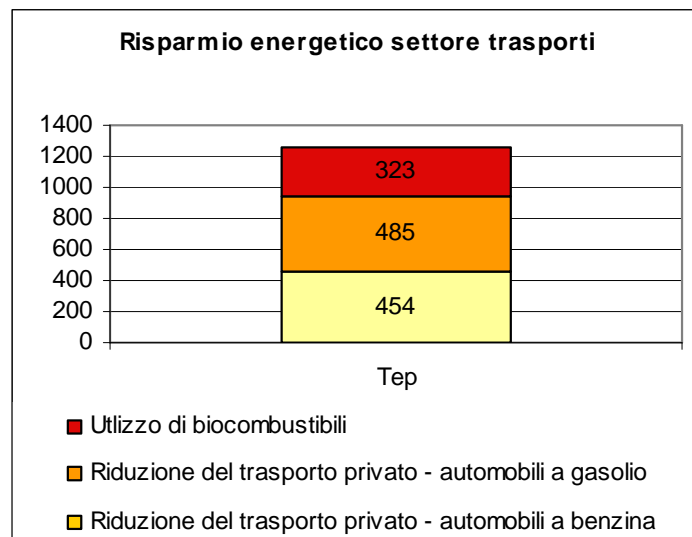


Figura 23 – Risparmio energetico settore trasporti

Indicatori

- Numero di autoveicoli a biocombustibile del parco macchine pubblico;
- Numero di iniziative attivate per la mobilità sostenibile;
- Consumi energetici nel settore trasporti.

Obiettivo 6 – Incentivi e agevolazioni

Il Comune di S. Giovanni in Persiceto intende supportare le politiche di risparmio energetico con opportuni incentivi e agevolazioni.

Strategie

- Concedere l'incremento del volume prodotto dagli aumenti di spessore di murature esterne, oltre i 30 cm, realizzati per esigenze di isolamento o inerzia termica o per la realizzazione di pareti ventilate, senza che costituisca titolo per la volumetria dell'edificio, né deroga alle distanze minime tra edifici e dai confini di proprietà;
- Prevedere lo scomputo degli oneri di urbanizzazione secondaria (U2) del 50% su edifici classe A+ e del 30% su edifici di classe A;
- Applicare bonus di superficie utile rispettivamente dell'2 o 3 % qualora al requisito della classe A o A+ si uniscano elementi di qualità ambientale;
- Prevedere l'esenzione dalla presentazione della Denuncia di Inizio Attività (DIA) per l'installazione di impianti solari termici e fotovoltaici in edifici esistenti.

Obiettivo 7 – Comunicazione, informazione e formazione

Comunicazione

Si ritiene di fondamentale importanza che la Pubblica Amministrazione porti avanti iniziative di comunicazione verso i cittadini, al fine di definire le politiche energetiche che intende promuovere, e rendere trasparenti gli obiettivi che si propone di raggiungere nel pieno rispetto dell'ambiente e della cittadinanza.

Informazione

Una campagna informativa permette di diffondere una cultura più attenta agli utilizzi finali di energia e mettere a conoscenza i cittadini delle diverse opportunità di risparmio energetico legate all'edilizia ed alla realizzazione di impianti per l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia.

Formazione

La diffusione di una nuova cultura sul risparmio energetico e sulle fonti rinnovabili di energia dovrebbe comportare un incremento della domanda di tecnici specializzati che sappiano far fronte a richieste per l'installazione di impianti termici ad alta efficienza energetica, di impianti fotovoltaici e solari termici, e di soluzioni edilizie a risparmio energetico.

Strategie

L'amministrazione Comunale intende:

- Organizzare incontri periodici con i cittadini rivolti a presentare e chiarire gli obiettivi dell'Amministrazione in relazione alle politiche energetiche.
- Mantenere informati i cittadini sulle opportunità di risparmio energetico ed utilizzo di fonti rinnovabili di energia mediante strumenti informativi, quali ad esempio:
 - La predisposizione di opuscoli informativi per il risparmio nei consumi elettrici delle abitazioni, in particolare modo sull'etichettatura energetica degli elettrodomestici, delle lampadine e degli impianti di condizionamento;
 - La predisposizione di opuscoli informativi per il risparmio nei consumi termici residenziali;
 - La diffusione di una linea guida contenente indicazioni di risparmio energetico da implementare durante la ristrutturazione o la costruzione degli edifici;
 - L'organizzazione di incontri sul tema del risparmio energetico ed utilizzo delle fonti rinnovabili di energia;
 - L'organizzazione della fiera delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica nell'edilizia;
 - L'istituzione di un servizio temporaneo di consulenza tramite sportello telematico telefonico o fisico, e anche a domicilio, per i cittadini che desiderano avere maggiori informazioni in relazione alle opportunità di risparmio energetico nella propria abitazione;
 - La distribuzione di lampadine a risparmio energetico ai cittadini;
 - L'introduzione di percorsi didattici nelle scuole elementari e medie sul tema del risparmio energetico ed utilizzo delle fonti rinnovabili di energia.
- Organizzare corsi di formazione, in collaborazione con gli ordini professionali e le associazioni di categoria, per progettisti, costruttori e termotecnici per aggiornare i tecnici di settore su tecnologie e misure di risparmio energetico da implementare negli edifici. In particolare i corsi formazione dovrebbero trattare le seguenti tematiche:
 - Progettazione, installazione e manutenzione di impianti solari termici e fotovoltaici;
 - Progettazione, installazione e manutenzione di impianti a biomassa e a biogas;
 - Installazione di caldaie ad alta efficienza energetica e di impianti di distribuzione a bassa temperatura;
 - Edilizia ad alta efficienza energetica.

Indicatori

- Numero di incontri con i cittadini per la presentazione degli obiettivi dell'Amministrazione locale in relazione alla tematica energetica;
- Numero di azioni per l'informazione dei cittadini sulle opportunità di risparmio energetico ed utilizzo di fonti rinnovabili di energia;
- Numero di corsi di formazione per progettisti e tecnici.

APPENDICE METODOLOGICA

In questa appendice sono riportati i coefficienti unitari di emissione di CO₂ per i diversi settori, le fonti dei dati utilizzati nel rapporto e le procedure usate per valutare gli eventuali dati mancanti.

Energia elettrica

I dati sui consumi elettrici stati forniti da ENEL al Comune di S. Giovanni in Persiceto per gli anni 2002, 2003, 2004 e 2005.

Per quanto riguarda le emissioni di CO₂ equivalente per la produzione di energia elettrica, sono stati utilizzati i dati forniti dall'ENEL nel Rapporto Ambientale.

ENERGIA ELETTRICA

Anno	Emissioni unitarie Ton CO ₂ /MWh	Fattori di conversione
1999	0,533	1 MWh = 0,24 TEP
2000	0,536	
2001	0,534	
2002	0,550	
2003	0,519	
2004	0,504	

Usi termici e trasporti

I consumi di metano dal 2000 al 2004 sono stati forniti da HERA tramite il Comune di S. Giovanni in Persiceto.

I dati sul venduto dei prodotti petroliferi (benzina, gasolio, GPL) a scala comunale provengono dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico, dal momento che i dati locali non sono stati resi disponibile dall'Ufficio Tecnico di Finanza di Bologna. I dati del Comune di S. Giovanni in Persiceto sono stati ricavati a partire dal consumo medio provinciale per abitante di prodotti petroliferi e dal numero di abitanti.

COMBUSTIBILE	EMISSIONI UNITARIE		FATTORI DI CONVERSIONE
METANO	2,35 Ton CO ₂ /TEP	1,92 Kg CO ₂ /m ³	1000 m ³ =0,82 TEP
GASOLIO	3,1 Ton CO ₂ /TEP	3,35 Ton CO ₂ /Ton	1Ton= 1,08 TEP
GPL	2,64 Ton CO ₂ /TEP	2,90 Ton CO ₂ /Ton	1Ton=1,1 TEP
BENZINA	2,9Ton CO ₂ /TEP	3,48 Ton CO ₂ /Ton	1Ton= 1,2 TEP

Rifiuti

I dati sulla gestione rifiuti sono stati forniti dal Comune di S. Giovanni in Persiceto per gli anni 2000 - 2005.

I coefficienti usati sono riportati in tabella (Fonte: Bilancio Serra Provincia di Modena).

GESTIONE RIFIUTI

Produzione	Emissioni unitarie CO2 Ton CO2/Ton rifiuto
Discarica controllata	1,7
Inceneritore	0,52
Recupero	0,00

Settore zootecnico

I dati relativi al numero di bovini e suini sono stati ricavati dal V° Censimento dell'agricoltura - Allevamenti bovini e suini.

Le emissioni unitarie di metano nel settore zootecnico, dovute ai processi digestivi e alla degradazione delle deiezioni, sono riportate in tabella. Poiché la capacità di produrre effetto serra (GWP, Global Warming Potential) del metano è valutata in 21 volte quella dell'anidride carbonica, le emissioni unitarie di CO₂ equivalente devono essere moltiplicate per tale fattore. (Fonte: Provincia di Modena).

ALLEVAMENTO

	Emissioni unitarie	
BOVINI – vacche da latte	136 Kg CH ₄ /n°capi	2,85 Ton CO ₂ /n°capi
BOVINI – altri bovini	59 Kg CH ₄ /n°capi	1,23 Ton CO ₂ /n°capi
SUINI	8,5 Kg CH ₄ /n°capi	0,179Ton CO ₂ /n°capi

Potenziale energetico da fonti rinnovabili di energia

	EMISSIONI EVITATE	FATTORI DI CONVERSIONE	
SOLARE TERMICO	2,35 Ton CO ₂ /TEP	0,1 TEP/ mq	
FOTOVOLTAICO	2,01 Ton CO ₂ /TEP	1,1 MWh/ mq	0,026 TEP/ mq