



Comune di
Foiano della Chiana

COMUNE
DI FOIANO DELLA CHIANA

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE



Sommario

Sommario.....	3
Il Patto dei Sindaci	5
Contesto normativo	6
Programmazione energetica regionale e provinciale.....	8
Adesione e obiettivi.....	9
I soggetti partner del PAES.....	12
Adeguamento della struttura amministrativa.....	12
Processo partecipativo.....	14
Coinvolgimento degli stakeholder.....	15
Coinvolgimento dei cittadini.....	15
Riepilogo attività coinvolgimento.....	21
Inventario delle emissioni del Comune di Foiano della Chiana.....	22
Introduzione.....	22
Inquadramento territoriale, socioeconomico e climatico.....	24
Popolazione e territorio.....	24
Dati climatici.....	27
Dati settore trasporti.....	28
Parco veicolare privato.....	28
Parco veicolare pubblico.....	29
Dati settore civile.....	29
Edifici privati.....	29
Edifici pubblici e illuminazione.....	31
Bilancio energetico al 2005.....	34
Quadro sintetico.....	34
Analisi per tipologia di utenza.....	40
Analisi per vettore energetico.....	47
Azioni e piano di monitoraggio.....	49
Scenario complessivo.....	55
Conclusioni.....	58
Metodologia per la definizione della BEI.....	78

Allegato 1. Fattori di emissione.....83

Il Patto dei Sindaci

Il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) è un'iniziativa promossa dalla Commissione Europea per coinvolgere attivamente le città europee in un percorso verso la sostenibilità energetica e ambientale. L'iniziativa è stata lanciata dalla Commissione il 29 Gennaio 2008, nell'ambito della seconda edizione della Settimana Europea dell'Energia Sostenibile (EUSEW 2008).

L'aspetto più innovativo che emerge dal Patto dei Sindaci è il trasferimento di responsabilità dal governo "centrale" a quello "locale". Le Amministrazioni Locali hanno l'opportunità di impegnarsi concretamente nella lotta al cambiamento climatico attraverso interventi che modernizzino la gestione amministrativa e influiscano direttamente sulla qualità della vita dei cittadini.

Inoltre, si evidenziano altri due aspetti importanti: l'adesione volontaria al Patto da parte dell'Amministrazione Pubblica, che assume impegni e obiettivi non imposti dalla normativa, e l'approccio quantitativo nella definizione degli obiettivi da raggiungere.

Infatti, firmando il Protocollo di adesione al Patto, i Sindaci delle Amministrazioni Locali si impegnano ad attuare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) che dovrà indicare le azioni che verranno intraprese, sia dal settore pubblico che da quello privato, per ridurre di almeno il 20%, rispetto ad un anno di riferimento, le emissioni di gas serra entro il 2020.

Il PAES rappresenta, pertanto, lo strumento programmatico che indica la strategia operativa di lungo termine (almeno al 2020), le misure di contenimento e, quindi, le attività da intraprendere per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità energetica per cui si è impegnata l'amministrazione locale.

Il Piano è costituito da un inventario di base delle emissioni (Baseline Emission Inventory - BEI), che quantifica le emissioni di CO₂ (o CO₂ equivalente) emesse in seguito al consumo di energia nel territorio dell'Ente Locale nell'anno scelto come anno di riferimento. Dall'analisi dell'inventario l'Ente Locale identifica i settori di azione prioritari e le opportunità per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione della CO₂ fissati e di conseguenza programma un insieme di azioni sia in termini di risparmio energetico, di riduzione delle emissioni, delle tempistiche, dell'assegnazione delle responsabilità sia rispetto agli aspetti finanziari per il perseguimento delle politiche energetiche.

In particolare il PAES definisce:

- azioni a breve termine, dettagliate per i successivi 3-5 anni che costituiscono la prima fase di attuazione della strategia operativa; sono realizzate generalmente sul patrimonio comunale;
- azioni a medio-lungo termine per il raggiungimento degli obiettivi delle politiche energetiche.

Ogni due anni dalla consegna del PAES, inoltre, i firmatari del Patto sono tenuti a presentare un rapporto per scopi di valutazione, monitoraggio e verifica di raggiungimento degli obiettivi stabiliti.

L'inventario delle emissioni - e il suo costante monitoraggio - viene effettuato seguendo le linee guida standardizzate e stabilite dalla stessa Commissione Europea attraverso le indicazioni del Joint Research Centre (JRC), centro di ricerca che ha il compito di fornire alla Commissione un sostegno scientifico e tecnologico in tema di progettazione, sviluppo, attuazione e controllo delle politiche dell'Unione Europea.

La supervisione del JRC permette pertanto sia una omogeneità di giudizio su scala europea (aspetto di cui spesso in passato si è accusata la carenza), sia un costante riferimento scientifico a cui poter raffrontare il livello di applicazione del PAES.

Contesto normativo

A livello internazionale il Protocollo di Kyoto rappresenta senza dubbio uno dei più importanti strumenti giuridici finalizzati a combattere i cambiamenti climatici. Il protocollo, approvato in occasione della terza sessione della Conferenza della Parti a Kyoto, in Giappone, nel dicembre 1997, impegna i Paesi industrializzati e quelli ad economia in transizione a ridurre del 5% rispetto al 1990 ed entro il 2012 le principali emissioni antropogeniche di gas serra.

La quota di riduzione fissata per l'Unione Europea è dell'8% ed è stata tradotta dal Consiglio dei Ministri Europeo in obiettivi differenziati per singoli Stati membri. Per l'Italia è stato stabilito l'obiettivo di riduzione del 6,5% rispetto al 1990.

Il Protocollo di Kyoto è entrato in vigore nel febbraio 2005, a seguito della "ratifica" da parte di 55 Paesi responsabili del 55% delle emissioni globali di biossido di carbonio. Ad oggi gli Stati aderenti sono 184, ad eccezione dei "Paesi di via di Sviluppo" (non tenuti all'adesione) e degli Stati Uniti d'America.

Nelle successive Conferenze sul clima, in particolare l'ultima svoltasi a Cancun nel dicembre 2010, è stata sottolineata l'urgenza non solo di inglobare gli Stati Uniti e i Paesi emergenti in accordi vincolanti, ma anche la necessità che i Paesi già aderenti al Protocollo riducano le emissioni dal

25% al 40% entro il 2020 rispetto ai livelli del 1990, per limitare l'aumento medio della temperatura su scala planetaria entro i 2°C.

Nel contesto europeo, i primi passi verso una politica energetica comune sono stati mossi a partire dalla seconda metà degli anni '90, ma è con la ratifica del protocollo di Kyoto che la strategia europea per un'energia sostenibile ha avuto una forte accelerazione.

Da quel momento, infatti, si sono succedute numerose iniziative volte a delineare in maniera sempre più dettagliata, puntuale e precisa la politica integrata in materia di energia e cambiamenti climatici, fino alla definizione della *Direttiva 2009/28/CE*, meglio nota come “Pacchetto clima-energia”, che rappresenta senza dubbio la legge di riferimento per quanto riguarda le politiche di riduzione delle emissioni.

Gli obiettivi fissati dall'UE per il 2020 sono:

- ridurre le proprie emissioni di CO₂ di almeno il 20% rispetto ai valori del 1990;
- aumentare la quota di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile giungendo al 20% sul totale del consumo interno lordo dell'UE;
- aumentare del 20% il livello di efficienza energetica, ossia ridurre i consumi del 20% rispetto alle previsioni per il 2020 (obiettivo non vincolante).

L'obiettivo complessivo fissato è stato poi ripartito tra i Paesi Membri in modo equo e tale da garantire la comparabilità degli sforzi, fissando obiettivi nazionali che per l'Italia sono:

1. 13% di riduzione di CO₂, rispetto al 2005;
2. 17% di energie rinnovabili, di cui almeno il 10% nei trasporti, rispetto al 2005;
3. 20% di risparmio energetico, rispetto al 2005 (obiettivo non vincolante).

Il coinvolgimento esplicito e il rafforzamento del ruolo degli Enti Locali, all'interno della strategia energetica europea, invece, sono stati definiti già nel 2006, quando la Commissione Europea all'interno del “Piano d'azione per l'efficienza energetica: concretizzare le potenzialità” ha illustrato le politiche e le azioni per intensificare il processo finalizzato a conseguire entro il 2020 il risparmio del 20% dei consumi di energia primaria. È in questo ambito che compare, tra le misure da attuare, l'istituzione di un Patto dei Sindaci come memorandum d'intesa sull'efficienza energetica per lo scambio e l'applicazione delle migliori pratiche con la messa in rete delle stesse.

In Italia, la pianificazione strategica per il raggiungimento degli obiettivi di miglioramento dell'efficienza energetica, dei servizi energetici e delle energie rinnovabili è stata definita con il

Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica (PAEE), redatto in ottemperanza alla Direttiva 2006/32/CE, che ha fissato come obiettivo il raggiungimento di almeno il 9,6% di risparmio energetico entro il 2016, e con il Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili, strumento sviluppato in recepimento della direttiva 2009/28/CE, che fissa un comune quadro nazionale per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti, dell'elettricità, del riscaldamento e del raffreddamento.

In tali piani la cooperazione tra autorità locali, regionali e nazionali è una delle misure utili per la crescita delle azioni tese al raggiungimento degli obiettivi.

Appare pertanto evidente come esista una perfetta analogia fra i Piani d'Azione Nazionali e quelli comunali conseguenti all'adesione al Patto dei Sindaci. Entrambi rappresentano (su scale differenti) lo strumento di programmazione energetica territoriale ed entrambi concorrono a definire la strategia tesa a raggiungere gli obiettivi comunitari che garantiscano sicurezza degli approvvigionamenti energetici e riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

Programmazione energetica regionale e provinciale

La pianificazione energetica è il processo che permette di ottimizzare i flussi derivanti dal fabbisogno di energia di un territorio considerando l'interazione di diversi aspetti economici, sociali e ambientali. La Legge 10/91 ha introdotto il Piano Energetico, anche a livello locale, come strumento utile per programmare, indirizzare e armonizzare gli interventi, anche strutturali, di un territorio in campo energetico e regolare le funzioni degli Enti locali. Il Piano Energetico è un documento tecnico nei suoi contenuti e politico nelle scelte e priorità degli interventi.

In particolare, l'art. 5 prescrive alle Regioni e alle Province Autonome la predisposizione di piani energetici, precisandone i contenuti di massima, e ai Comuni con popolazione residente superiore a 50.000 abitanti l'obbligo di redigere specifici piani energetici comunali (PEC).

In linea, quindi, con quanto stabilito dalla normativa nazionale in termini di competenze in materia energetica, la Regione Toscana, in attuazione della LR 39/2005, nel luglio del 2008 ha approvato il PIER – Piano di Indirizzo Energetico Regionale 2008-2010. Anche se il piano ha validità fino al 2010, le previsioni e gli obiettivi contenuti al suo interno arrivano fino al 2020, in piena coerenza con le raccomandazioni contenute all'interno della Direttiva Europea 2009/28/CE, ossia riduzione del 20% delle emissioni di gas serra, miglioramento dell'efficienza energetica del 20% e aumento del 20% dell'energia prodotta da fonti rinnovabili.

Attraverso il PIER la Regione Toscana ha cercato di fornire a tutti gli attori locali (cittadini, imprese, enti) le direttive strategiche che dovranno essere seguite ogni qual volta si dovrà intervenire nel settore energetico.

La politica energetica delineata all'interno del documento programmatico si basa su due capisaldi:

- riduzione dell'attuale trend di crescita dei consumi energetici, fino a raggiungere una stabilizzazione degli stessi;
- sviluppo delle risorse energetiche locali, in particolare di quelle rinnovabili, al fine di ridurre la dipendenza dalle fonti energetiche tradizionali.

In questo senso la Regione ha promosso una serie di attività e strumenti per favorire il raggiungimento degli obiettivi: emanazione di bandi dedicati, creazione di standard energetici per il settore edilizio, concessione di incentivi, ecc...

Esiste, inoltre, anche un obiettivo di tipo culturale ed educativo rivolto in particolar modo ai cittadini toscani, affinché essi stessi possano contribuire attivamente al raggiungimento degli obiettivi stabiliti all'interno del Piano. In tal senso va ricordato che la Regione Toscana è stata la prima regione italiana a formulare una legge in materia di processi partecipativi e democrazia deliberativa (LR 69/2007).

A livello provinciale la programmazione in ambito energetico è stata definita a grandi linee nel documento programmatico ("Una Provincia utile"), in cui si individua la questione energetica come strategica per il prossimo futuro, puntando sull'innovazione e la ricerca nel campo dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili. Uno degli obiettivi della Provincia è l'istituzione di una *Agenzia provinciale per le fonti rinnovabili* che abbia le seguenti finalità:

- promozione e sostegno della diffusione della conoscenza delle tecnologie connesse all'energia;
- programmazione energetica e urbanistica che promuova e incentivi l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili;
- creazione del primo distretto produttivo della Toscana che consenta alle imprese di approvvigionarsi con energia pulita.

Adesione e obiettivi

Il Comune di Foiano della Chiana ha aderito all'iniziativa del Patto dei Sindaci e con tale adesione si è impegnato a elaborare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e a intraprendere tutte quelle

attività necessarie al coinvolgimento dell'intera collettività (cittadini e stakeholder) nella realizzazione del progetto.

Il Comune, inoltre, ha ottenuto un finanziamento nell'ambito della *Legge Regionale Toscana 69/2007* per la realizzazione di un processo partecipativo (“**Partecipiamo al Patto dei Sindaci: Foiano della Chiana 2010-2020**”), che ha portato alla condivisione con una giuria di cittadini delle scelte e delle strategie che verranno adottate da qui al 2020 in ambito energetico-ambientale a livello comunale. Per i dettagli sull'organizzazione e i risultati ottenuti si rimanda al paragrafo “Coinvolgimento dei cittadini”.

L'obiettivo di riduzione della quantità di emissioni prodotte e immesse nell'aria, che il Comune si è impegnato ad ottenere, sarà possibile solo avendo ben chiari il punto di partenza, quello di arrivo e i passi intermedi per raggiungere l'obiettivo al 2020.

Il Comune per raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni, in sede di redazione del PAES, si è impegnato a:

- coinvolgere la cittadinanza e gli stakeholder in processi di definizione delle strategie e delle specifiche azioni di intervento;
- fare un'analisi energetico-ambientale del territorio e delle attività che insistono su di esso, tramite ricostruzione del bilancio energetico e predisposizione dell'inventario delle emissioni di CO₂ (BEI);
- valutare e individuare i potenziali di intervento, vale a dire il potenziale di riduzione dei consumi energetici finali nei diversi settori di attività e il potenziale di incremento della produzione locale di energia da fonti rinnovabili (intendendo per fonti energetiche rinnovabili - FER – il fotovoltaico, il solare termico, l'eolico, le biomasse da scarti organici a km zero di potenza limitata rapportata alla produzione locale di scarti esclusivamente con co- o tri-generazione, l'idrogeno, il geotermico), anche attraverso la ricostruzione dei possibili scenari di evoluzione del sistema energetico locale;
- monitorare le azioni per verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi stabiliti.

Nello specifico il Comune di Foiano della Chiana:

- promuoverà lo sviluppo e la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili sia nell'edilizia pubblica che in quella privata;
- favorirà la diffusione nella collettività di comportamenti virtuosi, attraverso campagne di comunicazione e sensibilizzazione;
- promuoverà la diffusione di una cultura della mobilità sostenibile, favorendo l'utilizzo di mezzi meno inquinanti o alternativi all'auto;

- favorirà la realizzazione di gruppi d'acquisto di tecnologie a fonti rinnovabili;
- migliorerà la qualità energetico-ambientale degli edifici, attraverso l'adozione di norme nel Piano strutturale, nel Regolamento Urbanistico e nel Regolamento Edilizio che garantiscano una maggiore sostenibilità energetica degli edifici;
- organizzerà eventi specifici che permettano di informare i cittadini sull'andamento del progetto.

Inoltre, il Comune di Foiano della Chiana si è già impegnato a ridefinire la struttura comunale in relazione alle varie attività previste dall'iniziativa, individuando una figura responsabile e organizzando un gruppo di lavoro in grado di gestire i rapporti con la Commissione Europea e, in generale, l'organizzazione e la realizzazione delle diverse attività. In questo modo, il Comune avrà anche la possibilità di rafforzare le competenze energetiche interne. La necessità di formare personale capace di gestire i processi di gestione futuri, responsabilizzato ad adottare provvedimenti e comportamenti consoni agli obiettivi, coincide con l'essenza dello spirito di trasformazione promosso dal Patto dei Sindaci e assolve a quella necessità di condivisione delle scelte e trasparenza che rende i processi durevoli e realmente sostenibili.

Il PAES è destinato così a diventare lo strumento di programmazione energetico ambientale che il Comune di Foiano della Chiana seguirà nei prossimi anni per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti seguendo un processo che parta dallo stato di fatto dei consumi energetici rispetto all'anno di riferimento (2005) e giunga a delineare gli scenari possibili e gli aspetti evolutivi dei consumi stessi e delle emissioni associate, all'anno 2020.

I soggetti partner del PAES

- **Comune di Foiano della Chiana**
- **AzzeroCO₂** è la ESCo che è stata incaricata dal Comune per la stesura del PAES, la realizzazione del monitoraggio negli anni successivi e la gestione del processo partecipativo. AzzeroCO₂, società costituita da Legambiente, Kyoto Club e Istituto di Ricerche Ambiente Italia, vanta una pluriennale esperienza nella pianificazione energetica per gli Enti Locali e, più nello specifico, nel supporto ai Comuni per la stesura del PAES e il successivo monitoraggio del livello di raggiungimento degli obiettivi. Inoltre, fornisce consulenza tecnico-scientifica definendo strategie di efficienza energetica, promuovendo fonti rinnovabili e mobilità sostenibile e offrendo supporto nella scelta e nell'uso dei materiali. Lo staff di AzzeroCO₂ direttamente coinvolto nel progetto è formato da:
 - Dott. Alessandro Vezzi: Responsabile pianificazione
 - Ing. Rocco Antonio Iannotti: Responsabile revisione
 - Dott.ssa Lisa Suanno: Autore
- **AVVENTURA URBANA** è una società di esperti nella progettazione e conduzione di percorsi partecipativi in molti ambiti delle politiche pubbliche e territoriali. Nello specifico, l'arch. Rosaria Tartarico e l'ing. Claudia Casini hanno ricoperto il ruolo di facilitatrici nel corso delle discussioni che si sono avute durante gli incontri della giuria popolare, formata nell'ambito della realizzazione del processo partecipativo.

Adeguamento della struttura amministrativa

La tematica energetico-ambientale, data la sua specificità, per la maggior parte delle volte viene associata esclusivamente alla competenza di un particolare Assessorato (Ambiente o Lavori Pubblici). Tuttavia, gli interventi volti alla sostenibilità energetica e ambientale dimostrano di assumere una particolare rilevanza nel complesso delle attività di un Ente, per cui avranno una maggiore efficacia quanto più estesa è la collaborazione e l'interessamento tra i diversi dipartimenti/assessorati dell'Amministrazione. Sul piano politico è, quindi, fondamentale impostare

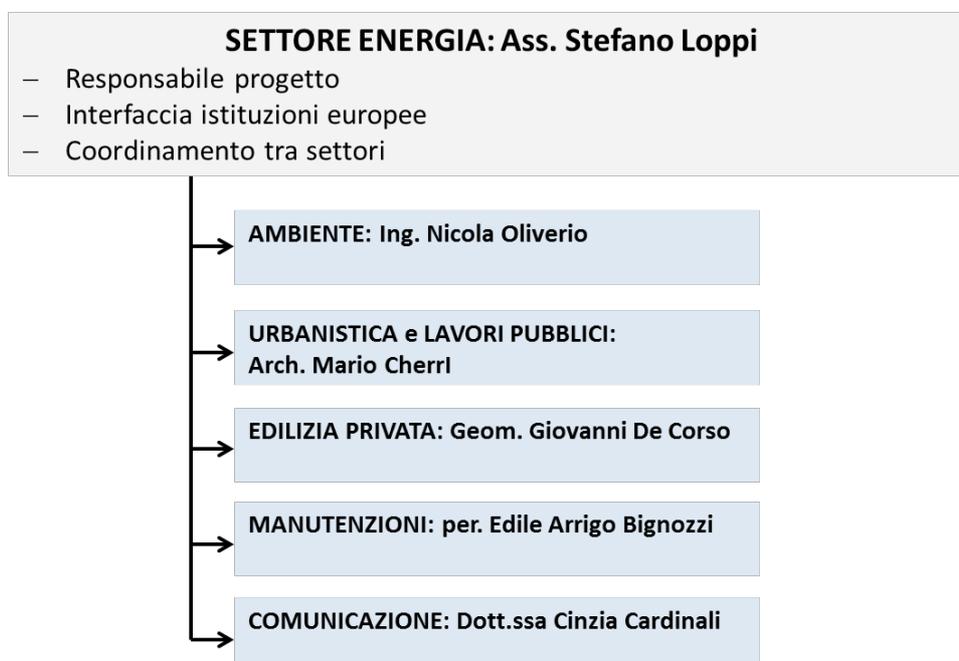
un'azione di confronto e coinvolgimento tra i vari dipartimenti andando considerando il fattore ambiente con un approccio trasversale all'Ente.

Per l'impostazione di tale approccio il Comune ha avviato un'azione di coordinamento e di riorganizzazione interna della struttura comunale. Tale azione può essere considerata tra i punti di partenza della definizione del Piano d'Azione, in quanto l'Amministrazione Comunale ha effettuato un'analisi delle competenze interne che andranno a rappresentare non solo il riferimento e l'interfaccia tra il Comune, AzzeroCO₂ e le Istituzioni Europee di riferimento, ma che saranno anche direttamente coinvolte, con l'assunzione di responsabilità e impegni, nella implementazione del Progetto e quindi più nello specifico nella gestione e monitoraggio del PAES.

L'identificazione delle competenze è stato il frutto di una azione concertata tra l'Amministrazione, gli Uffici Tecnici, gli altri Uffici e AzzeroCO₂, che ha offerto in base alla esperienza maturata nel contesto energetico-ambientale e in base alle indicazioni degli Amministratori, il supporto per l'individuazione delle figure più idonee a ricoprire gli incarichi previsti.

In particolare, per la realizzazione e gestione delle suddette attività, l'Amministrazione Comunale di Foiano della Chiana ha individuato un gruppo di lavoro così costituito:

GRUPPO DI LAVORO



Processo partecipativo

La creazione e lo sviluppo delle attività previste dal Patto dei Sindaci richiede, come presupposto, l'attivazione di percorsi partecipati, attraverso un approccio di "pianificazione allargata", volta a coinvolgere tutti gli attori chiave che agiscono e interagiscono sul territorio. La messa a sistema delle diverse interazioni e dei diversi interessi permette di sviluppare un processo di gestione in grado di fare riferimento a un' unione di valori e di intenti.

Per questo motivo il Comune ha ritenuto fondamentale nell'affrontare la pianificazione energetica locale, che influisce sugli equilibri sociali, economici e ambientali di un territorio, intraprendere un percorso di condivisione e di interazione con i vari soggetti portatori di interessi e di aspettative.

Un sistema di democrazia partecipata permette di ottenere una maggiore qualità, accettabilità ed efficacia del Piano. Più gli obiettivi sono di lungo periodo più risulta fondamentale la condivisione degli stessi e degli strumenti per raggiungerli.

Tale attività di coinvolgimento nasce dalla consapevolezza che le scelte che saranno adottate per il raggiungimento degli obiettivi e, quindi, delle azioni volte alla pianificazione di attività per la riduzione delle emissioni climalteranti, avranno importanti ricadute sugli attori locali. Ciascun componente della collettività, se messo nella condizione di comprendere le azioni tecniche e le scelte politiche previste dal PAES, sarà in grado, sulla scia delle azioni intraprese dall'Amministrazione Comunale, di far propri nuovi stili di vita e modelli comportamentali orientati alla sostenibilità, andando ad assumere un ruolo di protagonista nell'implementazione del progetto.

Il percorso ha portato all'attuazione di processi decisionali innovativi, sviluppati attraverso forme di dialogo partecipato tra i diversi soggetti interessati. Tali forme di partecipazione attiva hanno permesso di delineare in modo completo e trasparente le diverse implicazioni, gli interessi in gioco, i pro e i contro delle differenti opzioni, favorendo quindi il raggiungimento di soluzioni condivise.

L'obiettivo prioritario è stato quello di recuperare una visione multidisciplinare del territorio attraverso il coinvolgimento, per quanto possibile, di tutte le categorie di stakeholder e dei cittadini, che attraverso un processo di democrazia deliberativa hanno potuto condividere il modello di sviluppo energetico-ambientale.

Per la realizzazione del processo partecipativo, il Comune di Foiano della Chiana ha ottenuto un finanziamento dalla Regione Toscana (LR 69/2007).

Coinvolgimento degli stakeholder

In una prima fase l'Amministrazione è stata impegnata in una mappatura degli stakeholder, ossia nell'individuazione dei diversi soggetti coinvolti e/o coinvolgibili nell'intero processo di sviluppo e riqualificazione del sistema energetico locale. La mappatura è stata effettuata partendo dall'individuazione di alcune categorie, che, in quanto espressione e rappresentanti del territorio considerato, si è ritenuto necessario coinvolgere per la buona riuscita del processo e dei progetti ad esso connessi.

Le categorie individuate a seguito della mappatura sono state:

- Associazioni no profit presenti sul territorio comunale (Associazioni culturali, ambientaliste, di volontariato, ecc.)
- Associazioni di categoria (Coldiretti, CNA, , associazione dei commercianti, ecc.)

Una volta individuati gli attori locali sono stati organizzati degli incontri per valutare l'effettivo interesse degli stessi nella realizzazione del progetto.

Durante gli incontri, oltre a illustrare gli aspetti e le caratteristiche del progetto, sono state messe in evidenza le forme di supporto che ciascun stakeholder potrà garantire alla realizzazione del progetto e che si sintetizzano in:

- diffusione delle informazioni presso i propri associati;
- distribuzione dei questionari di rilevamento dei consumi energetici delle famiglie presso i propri associati;
- interventi sulle strutture di proprietà dello stakeholder;
- supporto nell'organizzazione di future campagne di sensibilizzazione organizzate dall'Amministrazione Comunale;
- eventuale organizzazione di gruppi d'acquisto per gli associati.

Coinvolgimento dei cittadini

Il processo partecipativo ha previsto il coinvolgimento di un campione di cittadini selezionato seguendo una procedura statistica. I cittadini si sono riuniti in sedute plenarie e poi in gruppi di lavoro per avviare delle interazioni discorsive tra soggetti liberi e uguali, sulle tematiche energetiche e ambientali e sulle possibili azioni di riduzione delle emissioni che il Comune inserirà nel PAES.

La struttura e le regole che presiedono ai processi deliberativi mirano ad assicurare che le relazioni tra i partecipanti siano basate sulla simmetria e sulla reciprocità, nel senso che tutti abbiano le stesse opportunità di esprimere le proprie opinioni e di essere attivamente ascoltati. Lo scambio dialogico in condizioni ‘protette’, garantite, neutrali e facilitate mira a creare un clima di rispetto reciproco, e a incentivare i partecipanti a mettere in campo i loro argomenti migliori.

Attraverso questo processo l’Amministrazione Comunale è riuscita a raggiungere un buon grado di diffusione delle informazioni inerenti gli obiettivi, i programmi e lo stato di avanzamento delle iniziative del progetto.

Gli obiettivi specifici che l’Amministrazione Comunale di Foiano della Chiana ha voluto perseguire realizzando il processo partecipativo sono stati:

favorire la partecipazione attiva della collettività a quelle che saranno le scelte strategiche che verranno definite nel Piano d’Azione;

1. aumentare la partecipazione dei cittadini nella gestione del proprio patrimonio;
2. aumentare il rispetto nei confronti dell’ambiente e della cosa pubblica;
3. creare un modello di sviluppo sostenibile e trasferibile di generazione in generazione.

Gli aspetti principali della realizzazione di tale processo sono elencati di seguito:

- **SCELTA DEL CAMPIONE DI CITTADINI.** La popolazione residente nel Comune di Foiano della Chiana è di poco inferiore ai 10.000 abitanti. Per la selezione della giuria dei cittadini sono stati considerati solo le persone maggiorenni, riducendo così il campione statisticamente valido a 8.076 cittadini. Per il genere è stata operata una ripartizione al 50%, mentre le fasce di età sono risultate ripartite come mostrato di seguito:

18-30	1.309	16,2%	6
1-45	2.397	29,7%	12
46-60	1.884	23,3%	10
>60	2.486	30,8%	12

Per quanto riguarda il titolo di studio sono state considerate le seguenti categorie:

- licenza elementare
- licenza media inferiore
- licenza media superiore
- laurea

Tuttavia, il dato presente nel database anagrafico del Comune di Foiano non ha garantito la certificazione dei dati relativi al titolo di studio, per cui si sono presentati numerosi casi di dato mancante. Per questo motivo il dato relativo al titolo di studio è stato utilizzato solo in maniera indicativa e non strutturale.

La selezione della giuria è stata operata seguendo un criterio di selezione random su un campione stratificato, rappresentativo delle fasce anagrafiche e di genere, nonché di titolo di studio, predefinite. Sono state selezionate in totale 40 persone, corrispondenti al doppio del numero minimo stabilito a priori per la composizione della giuria.

La selezione è stata materialmente operata dai funzionari dell'Ufficio Anagrafe dell'Amministrazione Comunale sul database presente in anagrafe.

Le persone selezionate sono state contattate telefonicamente per invitarle a far parte della giuria dei cittadini. Si è preferito il contatto telefonico all'invio di una lettera formale di invito in quanto in una realtà piccola come quella di Foiano della Chiana il contatto diretto è stato ritenuto un mezzo più valido per fornire in diretta le informazioni richieste e rispondere alle domande poste dalle persone contattate. In questo modo è stato possibile fugare eventuali dubbi immediatamente.

Delle persone contattate telefonicamente, poche hanno entusiasticamente subito dato la loro adesione, alcune hanno aderito senza palesare particolare entusiasmo, molte si sono mostrate perplesse e hanno optato per una risposta ambigua, volta a prendere tempo; alcuni hanno subito detto che non era di loro interesse e hanno declinato l'invito.

A fronte di questa situazione, è stato deciso di integrare preventivamente la giuria dei cittadini con persone segnalate dalle associazioni operanti sul territorio che si erano mostrate collaborative nel corso degli incontri preliminari. Alle associazioni sono stati spiegati i criteri di selezione (sesso, età, titolo di studio), chiedendo di indicare due persone (un uomo e una donna) ciascuna.

Alla fine la giuria, nel primo incontro, è risultata composta da 21 cittadini, superiore quindi al numero minimo di 20 prestabilito. Da notare che alcuni cittadini contattati che avevano garantito la loro partecipazione sono poi mancati a causa di malattia, impegni personali o lavorativi sopraggiunti (persone poi presenti al secondo incontro) e non per una particolare volontà. In altri casi le persone avevano garantito la loro presenza (es. rappresentante degli stranieri) ma non si sono poi presentati senza fornire alcuna spiegazione.

Nel complesso, l'universo dei cittadini facenti parte della giuria è risultato variegato e tutto sommato rappresentativo della comunità foianese, sia per range generazionale che per titolo

di studio e professione. Va rilevata una preponderanza nella fascia generazionale compresa tra 30 e 45 anni che rappresenta l'età "dell'impegno" che non trova numericamente riscontro nella popolazione; altresì da notare che in alcuni casi le persone che hanno aderito sono operanti su più fronti della vita associativa locale e rappresentano quindi le persone "socialmente impegnate".

- **METODOLOGIA.** La giuria dei cittadini è uno strumento di partecipazione ricalcato sul modello della giuria popolare di un tribunale: un gruppo di cittadini, selezionati con un campionamento casuale, alternano fasi di discussione in plenaria a fasi di discussione in piccoli gruppi e sessioni di audizione di tecnici ed esperti, con l'aiuto di un facilitatore centrale. In questo modo il gruppo acquisisce progressivamente informazioni di rilievo, sviluppa una discussione approfondita e giunge ad esprimere delle raccomandazioni motivate, in grado di dar conto adeguatamente delle posizioni e degli argomenti maturati nel corso del confronto. Nel caso di Foiano si è ritenuto opportuno, dopo un'articolata spiegazione tecnico-scientifica delle azioni possibili da intraprendere per la riduzione delle emissioni, lavorare in un unico gruppo. A seguito della discussione (di seguito si riportano delle foto scattate nel corso del primo incontro della giuria, il 19 novembre 2011), alla quale hanno partecipato i cittadini e le due facilitatrici di Avventura Urbana, è stato possibile chiamare l'esperta di AzzeroCO₂ ed il tecnico comunale dell'Ufficio Ambiente, al fine di ricavare ulteriori chiarimenti circa le azioni dibattute. Si è seguita la modalità di lavoro in un unico gruppo anche per il secondo incontro, che è stato strutturato intorno alla definizione condivisa delle raccomandazioni finali, e sulla priorità tra le stesse, sulla base di tutto ciò che era emerso nel primo incontro in forma più di osservazioni e riflessioni generali.

All'inizio e alla fine degli incontri sono stati distribuiti dei questionari per valutare il grado di soddisfazione dei partecipanti e quindi la riuscita dell'evento.



Figura 1. Immagine della discussione svoltasi il 19 gennaio 2011



Figura 2. Immagine della discussione svoltasi il 19 gennaio 2011

- **CAMPAGNA DI COMUNICAZIONE.** La campagna di comunicazione impostata dall'Amministrazione Comunale di Foiano della Chiana con il supporto di Azzeroco₂ è stata articolata secondo tre fasi:

1. **Fase Preliminare:** affissione di manifesti e locandine e distribuzione di depliant e brochure presso i punti di interesse del Comune (municipio, bacheche, bar, esercizi, supermercati), organizzazione di una serata pubblica formativa/informativa rivolta ai cittadini, articoli sulla stampa e sui siti web giornalistici locali. Di seguito sono riportati due esempi di brochure e locandine utilizzate;

2. **Fase Realizzativa:** invio ai componenti della giuria di cittadini di un documento esplicativo del progetto “Partecipiamo al Patto dei Sindaci: Foiano della Chiana 2010-2020”, contenente i risultati dell’inventario delle emissioni e un elenco delle possibili azioni di riduzione delle emissioni, che sono state oggetto di discussione della giuria;
3. **Fase Conclusiva:** realizzazione di una pagina web dedicata sul sito internet del Comune, con la descrizione del progetto e i risultati ottenuti e organizzazione di una serata pubblica per illustrare i risultati ottenuti, a conclusione del processo e successivamente all’invio del PAES alla Commissione Europea.

Oltre alla realizzazione del processo partecipativo, così come richiesto dalla *LR 69/2007*, l’attività di coinvolgimento dei cittadini nelle varie fasi del progetto ha previsto la realizzazione di serate e incontri pubblici. Nel corso delle serate, oltre a illustrare le fasi e le modalità di svolgimento del progetto, i cittadini sono stati informati più in generale rispetto alle tematiche energetico-ambientali (risparmio energetico, fonti rinnovabili, migliori pratiche).



Figura 3. Locandina e brochure utilizzate nel corso del processo

- **MONITORAGGIO DEL PROCESSO.** L’Amministrazione Comunale ha manifestato la volontà di monitorare insieme ai cittadini l’andamento del progetto e l’effettiva o mancata realizzazione di quanto stabilito nelle raccomandazioni finali. Allo stato attuale, non sono

stati ancora individuati i componenti del cosiddetto “Comitato di monitoraggio”, ma l’Amministrazione, nella persona dell’assessore all’Ambiente, ha espresso la volontà di farlo nel più breve tempo possibile.

Riepilogo attività coinvolgimento

Di seguito è riportato un riepilogo delle attività svolte relativamente al coinvolgimento dei cittadini e degli stakeholder.

ATTIVITÀ	DATA	LUOGO
Incontro associazioni no profit	7 luglio 2011	Biblioteca comunale
Incontro associazioni di categoria	6 ottobre 2011	Biblioteca comunale
Incontro pubblico cittadini	6 ottobre 2011	Sala Pubblica
1° incontro giuria cittadini	19 novembre 2011	Biblioteca comunale
2° incontro giuria cittadini	6 dicembre 2011	Biblioteca comunale

Inventario delle emissioni del Comune di Foiano della Chiana

Introduzione

L'analisi della struttura energetico-ambientale del Comune di Foiano della Chiana, dal punto di vista della domanda e dell'offerta di energia, è stata effettuata ricostruendo il bilancio delle emissioni (BEI) attraverso un'analisi dei consumi, suddivisi tra i vari settori indicati nelle Linee Guida redatte dal JRC e tra i diversi vettori energetici.

In particolare, è stato utilizzato un approccio che effettua la stima delle emissioni tramite un'espressione (in accordo con “**2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**”), che mette in relazione l'attività della sorgente e l'emissione e che, a livello generale, può essere ricondotta alla seguente:

$$E_i = A * FE_i$$

dove:

- E_i = **emissione dell'inquinante “i”** (t/anno), ovvero la quantità di sostanza inquinante “i” (espressa generalmente in tonnellate) generata ed immessa in atmosfera a seguito di una determinata attività
- A = **indicatore dell'attività**, ovvero il parametro che meglio descrive l'attività che genera un'emissione, a cui è associabile un inquinante, rapportato all'unità di tempo (generalmente l'anno). Si può trattare, ad esempio, di:
 - Consumi di combustibile utilizzato in caso di generazione di energia termica ed elettrica (es: quantità di combustibile consumato/anno)
 - Unità di prodotto per il settore industriale ed agricolo (quantità prodotto /anno)
- FE_i = **fattore di emissione dell'inquinante i** (g di inquinante/unità di prodotto, g di inquinante/unità di combustibile consumato, ecc..), ovvero la quantità di sostanza inquinante immessa in atmosfera per ogni unità di indicatore d'attività.

La definizione del bilancio delle emissioni e dei flussi energetici ha permesso di:

- conoscere lo stato di fatto energetico del Comune
- individuare i settori e gli ambiti di maggiore criticità
- pianificare delle azioni di riduzione delle emissioni e di aumento della produzione di energia
- da fonti rinnovabili a breve, medio e lungo termine

Ci si è concentrati sull'individuazione non solo dei settori maggiormente impattanti dal punto di vista delle emissioni, ma anche sulla distribuzione tra i vari vettori energetici, in quanto le possibili azioni di riduzione mireranno anche a determinare uno spostamento dai vettori energetici più inquinanti (gasolio da riscaldamento, benzina, diesel) a quelli meno impattanti (biomassa legnosa, gpl, metano).

I settori considerati nella ricostruzione del bilancio delle emissioni del Comune di Foiano della Chiana sono stati:

1. **CIVILE e SERVIZI**, di cui fanno parte il residenziale, il terziario, gli edifici pubblici e l'illuminazione pubblica.
2. **TRASPORTI**, che comprende la mobilità privata, la flotta municipale e il trasporto pubblico.

Come anno di riferimento per la definizione della baseline è stato scelto il 2005, in linea con quanto indicato dal JRC ed essendo un anno per il quale sono stati resi disponibili un buon numero di dati e informazioni.

I fattori di emissione utilizzati (Allegato 1) sono quelli LCA (Life Cycle Assessment, Fonte: ELCD – European Reference Life Cycle Database) riportati nelle Linee Guida del SEAP. Fa eccezione il fattore di emissione dell'energia elettrica che è calcolato considerando la presenza sul territorio comunale di impianti di produzione. Poiché sul territorio non sono presenti impianti di produzione di energia, tale fattore coincide con quello nazionale.

Inquadramento territoriale, socioeconomico e climatico

Popolazione e territorio



Comune di Foiano della Chiana	
Stato:	Italia
Regione:	Toscana
Provincia:	Arezzo
Coordinate:	43° 15' 24" N; 11° 48' 59" E
Altitudine:	318 m s.l.m.
Superficie:	40,82 km ²
Abitanti:	9,622 (Istat 2010)
Densità:	236 ab./km ²
Frazioni:	Case Nuove, La Pace, Ponte al Ramo, Pozzo della Chiana, Renzino, Santa Luce
Comuni contigui:	Castiglion Fiorentino, Cortona, Lucignano, Marciano della Chiana, Sinalunga (SI)

Foiano della Chiana è un Comune di origine etrusca di **9.622 abitanti** (al 1° gennaio 2011) della provincia di Arezzo. Il territorio comunale ha un'estensione di 40,82 km² per una densità di popolazione di circa 236 ab./km².

Il centro capoluogo sorge su di un basso colle della Val di Chiana, a 318 m s.l.m. e dista da Arezzo 28 km in direzione sud. Il territorio comunale tende di fatto ad assumere una conformazione a bassa collina.

Un'economia a prevalente vocazione agricola, affiancata ad una rapida crescita di numerose attività industriali nel settore alimentare, della produzione di mobili e del tabacco ha permesso, a partire dagli anni sessanta, una progressiva crescita demografica che arriva oggi a toccare i massimi storici (Figura 5).

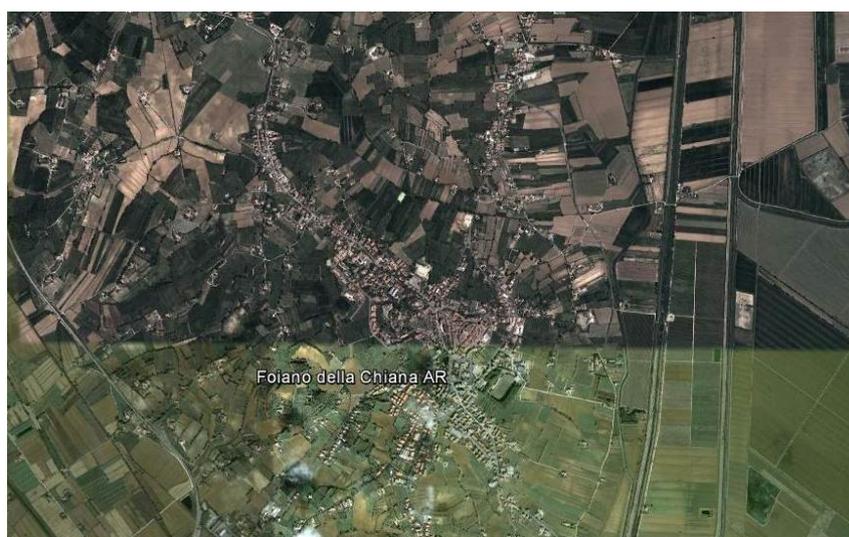


Figura 4. Vista di Foiano della Chiana dall'alto (Fonte: Google Earth)

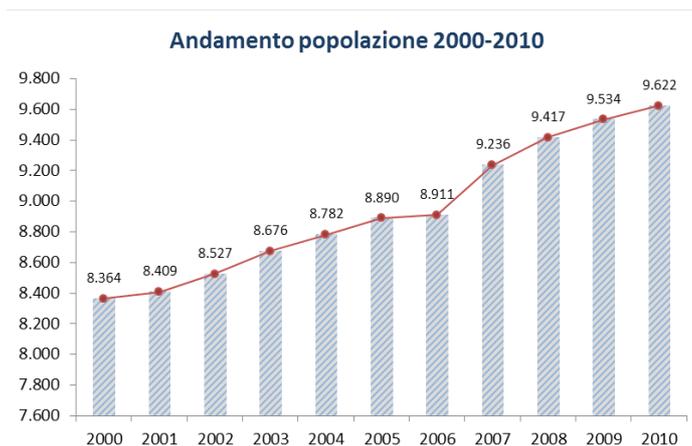


Figura 5. Andamento della popolazione 2000-2010 (Fonte ISTAT)

Sempre rispetto all'evoluzione demografica, il Comune di Foiano della Chiana vanta, inoltre, due importanti primati: è il secondo Comune con la più alta percentuale di cittadini stranieri (13,9%) nella provincia di Arezzo ed è il Comune (>5.000 abitanti) con il più alto tasso di natalità (10,3%) nella stessa Provincia. Inoltre, è il terzo Comune (>5.000 abitanti) con la più alta percentuale di coniugati (55,7%) in Italia.

La ripartizione delle fasce di età della popolazione si attestano sulle medie provinciali, con una percentuale di cittadini tra i 14 ed i 65 anni pari al 66% ed un indice di anzianità pari al 138% (Figura 6).

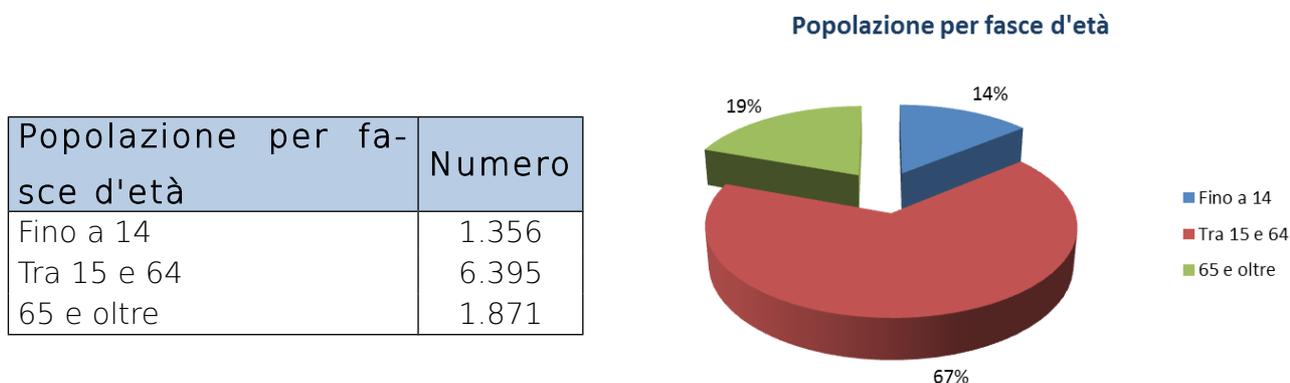


Figura 6. Popolazione per fasce d'età (Fonte: ISTAT 2010)

Come si evince dalla Figura 7, su una superficie agricola di 3.530,38 ettari, ben l'80% è destinato a seminativi. Questo denota una spiccata capacità produttiva legata all'agricoltura del territorio foianese. In particolare, le coltivazioni più diffuse sono i cereali (50,5%) e il frumento (41,6%).

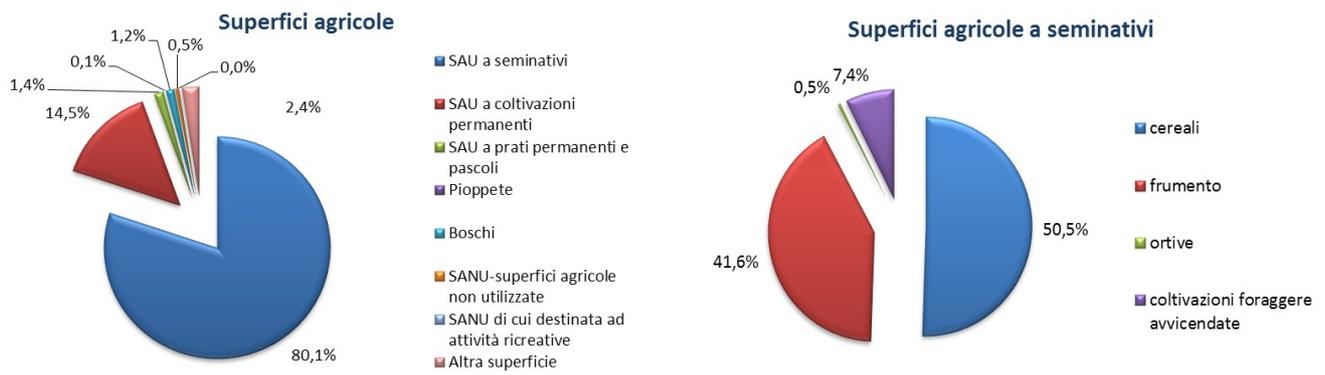


Figura 7. Superfici agricole (Fonte: Censimento dell'agricoltura 2000)

Come già detto, l'economia locale, caratterizzata da attività industriali, commerciali e agricole, conta oltre 750 attività produttive secondo il Censimento dell'Industria 2001 (Figura 8), ma considerata la crescita demografica degli ultimi dieci anni e dell'economia locale, il dato è sicuramente destinato a crescere nei prossimi rilevamenti statistici. Queste attività, se da un lato contribuiscono positivamente allo sviluppo economico dell'area, rappresentano dall'altro un peso importante negli equilibri ambientali del territorio, elemento da prendere seriamente in considerazione per il percorso di pianificazione energetica e riduzione delle emissioni avviato dal Comune.

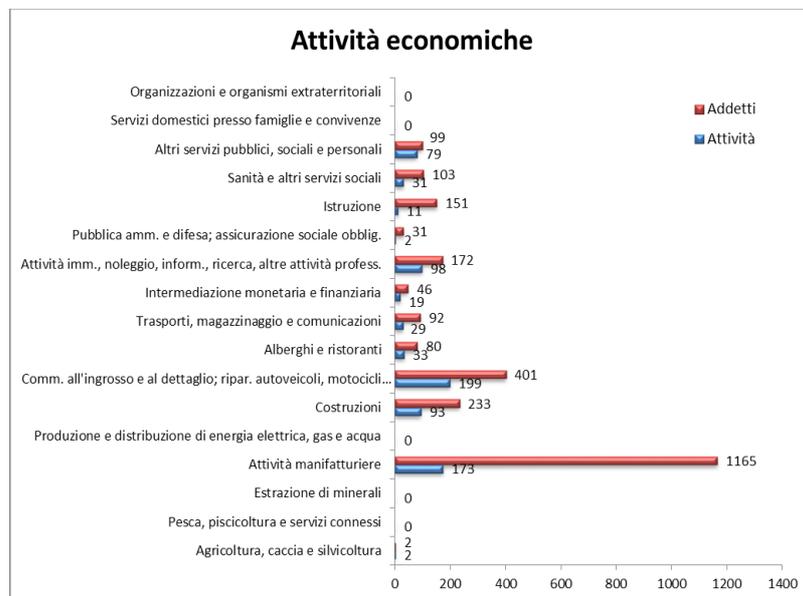


Figura 8. Attività economiche (Fonte: Censimento dell'Industria 2001)

Dati climatici

Il Comune di Foiano della Chiana si trova nella fascia climatica E (il limite massimo consentito di ore di accensione dell'impianto termico è di 14 ore giornaliere dal 15 ottobre al 15 aprile) e ha un'insolazione media annua su piano orizzontale di 1.414 kWh/m² (Tabella 1).

Irradiazione su una superficie orizzontale in kWh/m ²	
Gennaio	46
Febbraio	61
Marzo	104
Aprile	143
Maggio	169
Giugno	191
Luglio	206
Agosto	184
Settembre	131
Ottobre	89
Novembre	51
Dicembre	38
Anno	1.414

Tabella 1. Irraggiamento su superficie orizzontale mensile e medio annuo (Fonte: PV Gis)

Di seguito si riportano le temperature medie mensili comunali.

Temperature medie mensili	
Gennaio	4,6
Febbraio	5,4
Marzo	8,7
Aprile	12,1
Maggio	15,9
Giugno	20,4
Luglio	23,5
Agosto	22,9
Settembre	19,8
Ottobre	14,5
Novembre	9,7
Dicembre	5,6
Anno	13,6

Tabella 2. Temperature medie mensili (Fonte: Bestclass)

Dati settore trasporti

Parco veicolare privato

In Figura 6 è riportata la consistenza del parco veicolare del Comune di Foiano della Chiana al 2005 e al 2010.

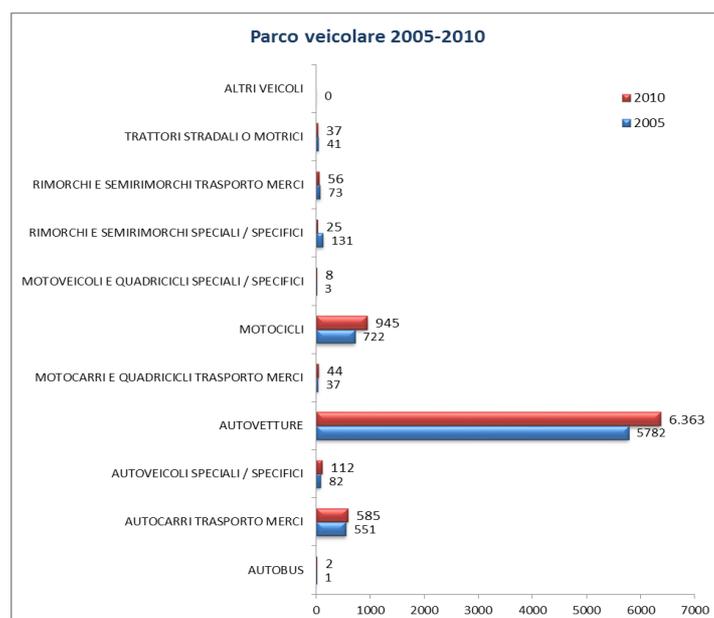


Figura 9. Consistenza parco veicolare 2005-2010 (Fonte: ACI)

Tra il 2005 e il 2010 si è registrato un generale aumento del parco veicolare (10%). In particolare, il numero di motocicli è cresciuto del 31% circa, mentre quello delle autovetture del 10%.

Il numero di autovetture pro capite è rimasto sostanzialmente costante: rispettivamente 0,65 al 2005 e 0,66 al 2010.

Per quanto riguarda la distribuzione delle autovetture per categoria emissiva, prevale la categoria Euro 4 con il 36% e a seguire le categorie Euro 3 ed Euro 2 (rispettivamente 23% e 21%).

I poli attrattivi principali della mobilità privata foianese sono: Arezzo, Sinalunga e Foiano stessa. Sono questi i tre Comuni verso cui si indirizzano la maggior parte degli spostamenti dei cittadini di Foiano della Chiana, sia per motivi di lavoro che di studio.

Gli spostamenti sul territorio comunale avvengono prevalentemente lungo la direttrice Nord-Sud, corrispondente alla strada provinciale 327. Inoltre il territorio comunale è attraversato da un tratto dell'autostrada A1.

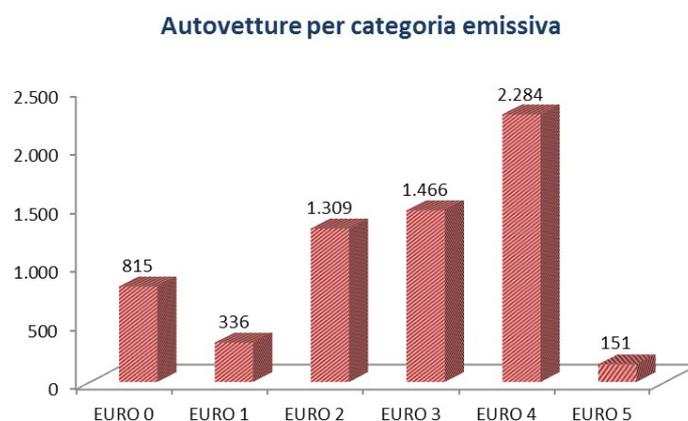


Figura 10. Distribuzione autovetture per categoria emissiva 2010 (Fonte ACI)

Parco veicolare pubblico

Il Comune di Foiano della Chiana è dotato di una flotta composta da 6 veicoli. Nella tabella che segue è riportata una sintesi delle caratteristiche di tali veicoli (alimentazione e anno di immatricolazione).

Tipo veicolo	Alimentazione	Anno immatricolazione
Scuolabus	diesel	2007
Fiat Panda	benzina	2001
Fiat Punto	benzina	2001
Ducato	diesel	1990
Nissan Cabstar	diesel	2005
Ape	benzina	2000

Tabella 3. Consistenza flotta municipale

Dati settore civile

Edifici privati

Nella tabella seguente è riportato il numero di edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione. La maggior parte delle costruzioni risalgono al periodo precedente al 1919, si tratta quindi di costruzioni abbastanza vecchie.

Negli ultimi decenni si è avuto un nuovo sviluppo dell'edilizia, in conseguenza anche dell'aumento della popolazione residente nel territorio comunale. Infatti, sulla base delle concessioni edilizie rilasciate gli edifici ad uso abitativo costruiti tra il 2001 e il 2005, sono stati pari a 286.

Nu- mero edifici	Epoca di costruzione							Totale
	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	1992- 2000	
	737	187	232	348	232	124	126	1.986

Tabella 4. Consistenza patrimonio edilizio per epoca di costruzione

(Fonte: Censimento della popolazione 2001)

Di seguito viene riportata la suddivisione degli edifici in base al numero di piani fuori terra (ISTAT 2001).

Numero edifici	Numero dei piani fuori terra				
	1	2	3	4 e più	Totale
	360	1.108	382	136	1.986

Tabella 5. Distribuzione degli edifici in base al numero di piani fuori terra

(Fonte: Censimento della popolazione 2001)

Si tratta perlopiù di edifici a due piani, mentre gli edifici con più di 4 piani rappresentano solo una piccola percentuale. La tabella seguente mostra la distribuzione degli edifici per tipologia di località abitata: nel Comune di Foiano della Chiana gli edifici sono concentrati principalmente in nuclei abitati¹ e in egual misura nel centro abitato e in case sparse.

¹ Località abitata, priva del luogo di raccolta che caratterizza il centro abitato, costituita da un gruppo di case contigue e vicine, con almeno cinque famiglie, con interposte strade, sentieri, piazze, aie, piccoli orti, piccoli incolti e simili, purché l'intervallo tra casa e casa non superi trenta metri e sia in ogni modo inferiore a quello intercorrente tra il nucleo stesso e la più vicina delle case manifestamente sparse. Il carattere di nucleo è riconosciuto anche:

- al gruppo di case, anche minimo, vicine tra loro, situate in zona montana, quando vi abitino almeno due famiglie e le condizioni della viabilità siano tali da rendere difficile e comunque non frequenti i rapporti con le altre località abitate (nucleo speciale montano);
- all'aggregato di case (dirute o non dirute) in zona montana, già sede di numerosa popolazione ed ora completamente o parzialmente disabitato a causa dello spopolamento montano (nucleo speciale montano già nucleo ora spopolato);
- ai fabbricati di aziende agricole e zootecniche noti nelle diverse regioni con varie denominazioni anche se costituiti da un solo edificio, purché il numero di famiglie in esso abitanti non sia inferiore a cinque (nucleo speciale azienda agricola e/o zootecnica);

Numero edifici	Tipo di località abitate			
	Centri abitati	Nuclei abitati	Case sparse	Totale
	360	1.108	382	1.986

Tabella 6. Distribuzione degli edifici per tipo di località abitate
(Fonte: Censimento della popolazione 2001)

Edifici pubblici e illuminazione

Per quanto riguarda gli edifici del settore pubblico, sono stati analizzati i consumi delle seguenti strutture.

Edificio/servizio	Ubicazione
Asilo nido	via Castellare
Camere mortuarie	Via Cimitero
Campo sportivo	via Foro Boario
Casa famiglia	via G. di Vittorio
Chiesa del cimitero	Via Cimitero
Chiesa S. Francesco	viale Umberto I
Cimitero Foiano	Via Cimitero
Cimitero Pozzo	V.le S. Vittoria
Depuratore	via Anatraia
Discarica	via Poggi Grassi
Ex mattatoio	via Libertà
Fontana	via Resistenza

- ai conventi, case di cura, colonie climatiche e sanatoriali, orfanotrofi, case di correzione e scuole convitto situati in aperta campagna, anche se abbiano laboratori, servizi ed esercizi interni (nucleo speciale convento, casa di cura, ecc.);
- agli edifici distanti da centri e nuclei abitati, nei quali esistono servizi od esercizi pubblici (stazione ferroviaria, centrale idroelettrica, spaccio, chiesa, ecc.) purché negli stessi o nelle eventuali case prossime, da comprendere nel nucleo, vi abitino almeno due famiglie (nucleo speciale stazione ferroviaria, centrale idroelettrica, ecc.);
- agli insediamenti residenziali con popolazione non stabile, occupati, stagionalmente a scopo di villeggiatura, di cura, ecc., con almeno 10 abitazioni; (nucleo speciale insediamento residenziale con popolazione non stabile):

Galleria FDF	piazza Nencetti
Giardini pubblici	Via Resistenza
Magazzino	via Dante Alighieri
Magazzino	via G. di Vittorio
Municipio	piazza Cavour
Museo	via XX Settembre
Orologio Torre Pozzo	P.za don Blasi
Palazzetto sport	Via Foro Boario
Palazzo Caiani	piazza della Collegiata
Palazzo Granducale	via Ricasoli
Palestra Pozzo	viale S. Vittoria
Palestra di Trani	via Libertà
Fonte	via Ponte al Ramo
Sala pubblica Foiano	via Solferino
Sala pubblica Pozzo	via Ponte al Ramo
Scuola elementare "V. Fos- sombroni"	viale Umberto I
Scuola elementare "Fra B. Tiezzi"	viale S. Vittoria
Scuola materna	via Castellare
Scuola media "G. Marcelli"	piazza Nencetti
Scuola elementare "Galileo Galilei"	via Sinalunga
Servizi C.S.	Via Foro Boario
Servizi C.S.	Via Foro Boario
Stazione di pompaggio	via di Mezzo
Teatro	via Ricasoli
Ufficio assistenza	via Ricasoli
Polizia Municipale	piazza Nencetti
Chiesina	Via Piana
TOTALE	

Tabella 7. Consumi e spesa relativi all'energia elettrica per gli edifici/strutture pubblici.

Ubicazione quadro	Consumi elettrici (kWh/anno)
Via Cortona	9.589
Loc. Renzino	50.596
Loc. Farniole	58.479
Via Delle Fonti COOP	659
Vicolo Magenta	66.497
Loc. S. Luce	1.051
Via Antica	11.253
Via Cimitero	23.869
Via Cortona	16.710

Via Buozzi	11.572
Via d'Arezzo	21.248
Via d'Arezzo	10.739
Via Del Duca	583
Via Duca P. 82/A	432
Via Duca P. 65/A	20.407
Via Di Vittorio	7.990
Via Di Vittorio	35.059
Via Farniole	22.477
Via Forio Boario	4.793
Via Delle Fonti	20.707
Via Della Libertà	31.155
Via Di Lucignano	24.194
Via Grandi	9.546
Loc. Querciola	9.285
Via Resistenza	30.493
Lott. La Chiotta	20.644
Via Sinalunga	2.285
Via Solferino	15.710
Viale Umberto	30.610
Variante S. Domenico	42.382
Via Voltura	3.024
Via Calcinaio	14.150
Via Calcinaio	19.582
Via Ponte Al Ramo	20.534
Pozzo Via Fontelunga	2.510
Viale Santa Vittoria 34/B	43.534
Via Cimitero 7/A	6.458
Piazza Ambrosoli	1.701
TOTALE	722.507

Tabella 8. Consumi e spesa per l'energia elettrica degli edifici/strutture pubblici

Laddove presente, l'impianto termico degli edifici è costituito da un generatore di calore a metano. Ai consumi di energia elettrica degli edifici devono aggiungersi i consumi di energia elettrica delle lampade votive.

Per i consumi di energia elettrica relativi all'illuminazione pubblica sono stati considerati i totali ai punti di consegna, come riportati nella Tabella 8.

Bilancio energetico al 2005

Quadro sintetico

Nel Comune di Foiano della Chiana complessivamente nel 2005 sono stati consumati per i vari settori considerati 83.938 MWh di energia termica e 16.359 MWh di energia elettrica, ripartite così come mostrato in Tabella 3 e Figura 8 e 9.

		MWh _{termici}	MWh _{elettrici}
Civile	Residenziale	60.243	12.748
	Edifici pubblici	182	457
	Illuminazione pubblica		726
	Terziario	2.242	2.428
Trasporti	Flotta municipale	116	
	Mobilità privata	21.155	
		83.938	16.359

Tabella 9. Domanda di energia termica ed elettrica negli usi finali

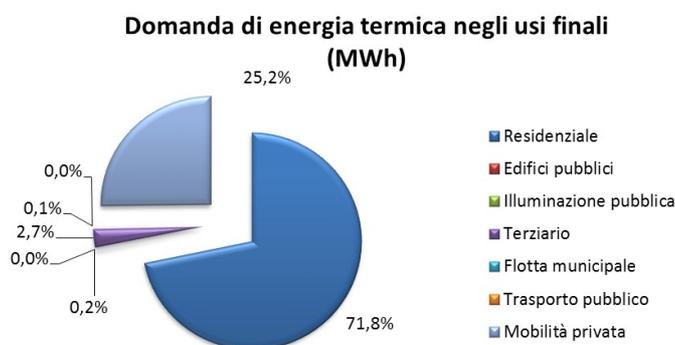


Figura 8. Distribuzione percentuale dei consumi di energia termica negli usi finali

Per quanto riguarda l'energia termica, la maggior parte dei consumi sono attribuibili al residenziale, che da solo copre il 71,8% dei consumi totali, segue poi il settore della mobilità privata che rappresenta il 25,2% dei consumi. Il terziario rappresenta il 2,7% del totale mentre le utenze legate al settore pubblico, in particolare gli edifici pubblici, pesano sul bilancio totale dei consumi in piccola percentuale, lo 0,2%.

La flotta municipale incide per lo 0,1%, mentre sul territorio comunale non è presente trasporto pubblico.

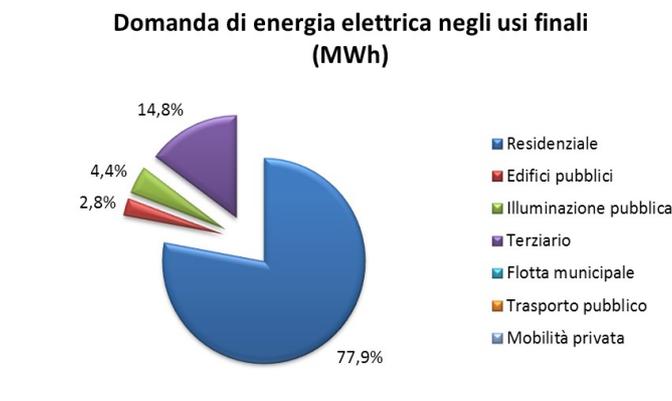


Figura 9. Distribuzione percentuale dei consumi di energia elettrica negli usi finali

La domanda di energia elettrica interessa solo 4 settori: residenziale (77,9%), terziario (14,8%), illuminazione pubblica (4,4%) ed edifici pubblici (2,8%).

La distribuzione per i diversi vettori energetici viene mostrata in Figura 10. La quota preponderante dei consumi è rappresentata dal gas naturale (40,5%). Seguono l'energia elettrica (16,3%) e la benzina (13,7%). Le quote di gpl e gasolio si attestano intorno al 7,4% e al 10,5%, mentre la biomassa copre l' 11,6%.

Per quanto riguarda le emissioni complessivamente nel Comune di Foiano della Chiana al 2005 sono state emesse 30,6 kt di CO_{2eq}. In Figura 11 è rappresentata la distribuzione delle emissioni per i vari settori analizzati. Il 68,9% delle emissioni è provocato dal settore residenziale. Così come per i consumi, anche per le emissioni seguono il settore della mobilità privata (20,7%) e il terziario (7,4%). Gli edifici pubblici e l'illuminazione rappresentano rispettivamente l'1,2% e l' 1,7%. Lo 0,1% delle emissioni totali sono rappresentate dalla flotta municipale.

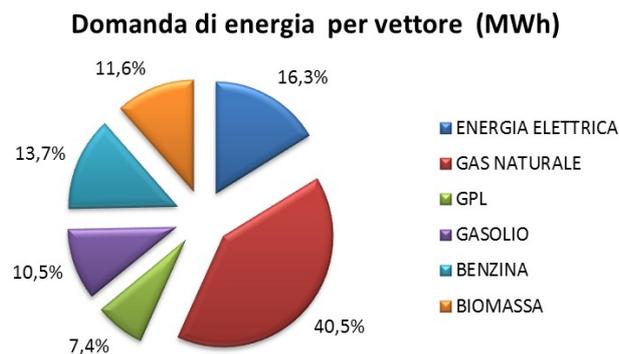


Figura 10. Distribuzione percentuale dei consumi per vettore energetico

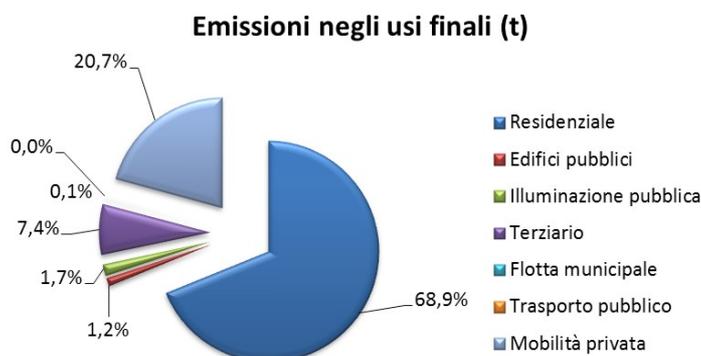


Figura 11. Distribuzione percentuale delle emissioni negli usi finali

La distribuzione per vettore energetico delle emissioni totali è riportata in Figura 12. Il 37,8% delle emissioni totali è rappresentato dall'energia elettrica. Il gas naturale e il gpl determinano rispettivamente il 31,4% e il 6,8% delle emissioni totali, mentre il gasolio e la benzina si attestano al 10,5% e al 13,4% rispettivamente. La biomassa rappresenta lo 0,1% del totale delle emissioni.

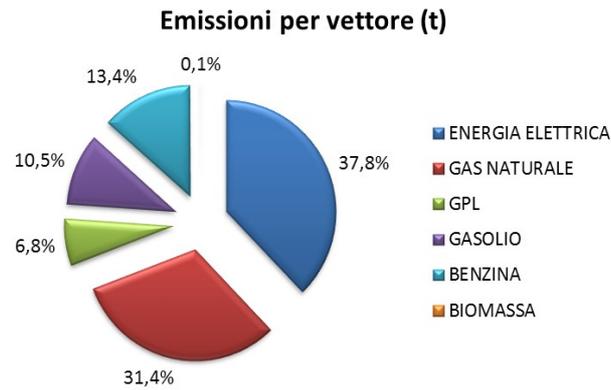


Figura 12. Distribuzione percentuale delle emissioni per vettore energetico

Di seguito riportiamo un riepilogo dei consumi suddivisi nelle diverse tipologie di utenze.

UTENZA	Con- sumi termi- ci (MWh)	Con- sumi elet- trici (MWh)	Emis- sioni Totali (t CO _{2eq})
EDIFICI PUBBLICI	182	457	367
ILLUMINAZIONE PUBBLICA		726	514
FLOTTA MUNICIPALE	116		35
RESIDENZIALE	60.243	12.748	21.091
TERZIARIO	2.242	2.428	2.266
MOBILITÀ PRIVATA	21.155		6.354
TOTALE	83.938	16.359	30.627

Tabella 10. Riepilogo consumi termici ed elettrici ed emissioni per tipologia di utenza e vettore energetico

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]														Totale	
	Elettricità	Caldo/Freddo	Combustibili fossili					Energie rinnovabili								
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Biocombustibili	Altre biomasse	Solare termico		Geotermia
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI, INDUSTRIE:																
Edificio pubblico, attrezzature/impianti	457		182													639
Edificio, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	2.428		1.905	337												4.670
Edificio residenziali	12.748		38.537	6.567	3.467								11.672			72.991
Illuminazione pubblica comunale	726															726
Industrie (escluse le industrie contemplate nel sistema europeo di scambio delle quote di emissione ETS)																
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie																
TRASPORTI																
Parco auto comunale						86	30									116
Trasporti pubblici																
Trasporti privati e commerciali				522		6.951	13.681									21.155
Totale parziale trasporti																
Totale	16.359		40.623	7.427	3.467	7.038	13.711						11.672			100.297
(Eventuali) acquisti energia verde certificata da parte del comune [MWh]	1.184															
Fattore di emissione di CO2 per gli acquisti di elettricità verde certificata (approccio LCA)	0,013															

Figura 13. Scheda finale consumi energetici al 2005, come da Linee Guida PAES

Categoria	EMISSIONI DI CO2 O CO2 EQUIVALENTE [t]														Totale
	Elettricità	Caldo/Freddo	Combustibili fossili					Energie rinnovabili							
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Biocombustibili	Altre biomasse	Solare termico	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI, INDUSTRIE:															
Edificio pubblico, attrezzature/impianti	324		43												367
Edificio, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1.719		451	95								0			2.266
Edificio residenziali	9.025		9.133	1.852	1.057							23			21.091
Illuminazione pubblica comunale	514														514
Industrie (escluse le industrie contemplate nel sistema europeo di scambio delle quote di emissione ETS)															
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie															
TRASPORTI															
Parco auto comunale						26	9								35
Trasporti pubblici															0
Trasporti privati e commerciali				144		2120	4090								6.354
Totale parziale trasporti															
Altro															
Smaltimento dei rifiuti															
Gestione delle acque reflue															
<i>Indicate qui le altre emissioni del vostro comune</i>															
Totale	11.582		9.628	2.091	1.057	2.146	4.099								30.627
Corrispondenti fattori di emissione	0,708		0,237	0,282	0,305	0,305	0,299					0,002			
Fattore di emissione di CO2 per l'elettricità non prodotta localmente [t/MWh]															

Figura 14. Scheda finale emissioni al 2005, come da Linee Guida PAES

Analisi per tipologia di utenza

RESIDENZIALE

Tra tutti i settori analizzati, quello relativo agli edifici residenziali è il maggiormente impattante, sia a livello di consumi che di emissioni. La distribuzione in base ai diversi vettori energetici è riportata in Figura 15. I vettori energetici più utilizzati sono il gas naturale (52,8%) e l'energia elettrica (17,5%). La biomassa e il gpl coprono rispettivamente il 16% e il 9%, mentre il consumo di gasolio rappresenta solo il 4,7%.

Nello specifico, nel Comune di Foiano della Chiana vengono utilizzati prevalentemente per il riscaldamento degli edifici il metano (distribuito tramite una rete di distribuzione dedicata) e la biomassa, per l'ACS e altri usi prevalentemente il metano e l'energia elettrica.

RESIDENZIALE	MWh/anno	
ENERGIA ELETTRICA	12.748	17,5%
GPL	6.567	9,0%
GAS NATURALE	38.537	52,8%
GASOLIO	3.467	4,7%
BIOMASSA	11.672	16,0%
	72.991	100%

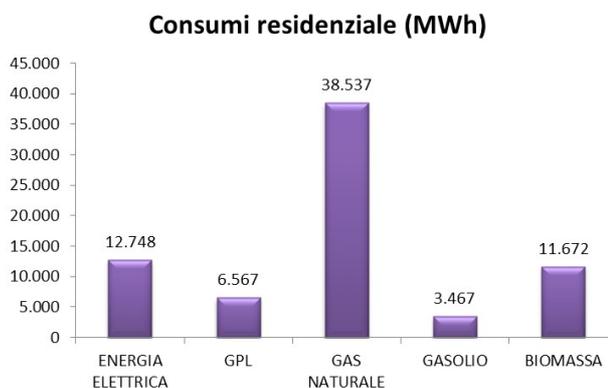
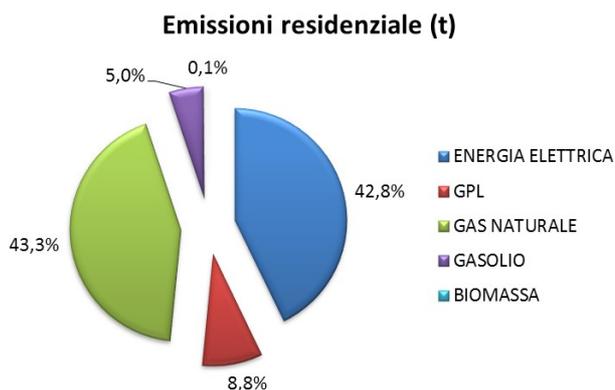


Figura 15. Consumi residenziali per vettore energetico

Per quanto riguarda le emissioni al 2005 nel residenziale sono state emesse un totale 21,0 kt di CO_{2eq}, così ripartite: 43,3% imputabile al gas naturale, 43,8% all'energia elettrica, 8,8% al gpl e 5,0% al gasolio. La percentuale di emissioni dovute alla biomassa legnosa è pari allo 0,1 (Figura 16).

RESIDENZIALE	t CO _{2eq} /anno	
ENERGIA ELETTRICA	9.025	42,8%
GPL	1.852	8,8%
GAS NATURALE	9.133	43,3%



GASOLIO	1.057	5,0%
BIOMASSA	23	0,1%
	21.091	100%

Figura 16. Distribuzione percentuale dei consumi del residenziale per vettore energetico

TERZIARIO

Per quanto riguarda il settore terziario si è riscontrato che l'energia elettrica rappresenta il 52,0% dei consumi, risultando il vettore energetico più utilizzato. La restante parte dei consumi è coperta dal gas naturale con il 40,8% e dal gpl (7,2%). In Figura 17 sono riportati i consumi per vettore energetico.

TERZIARIO	MWh/anno	
ENERGIA ELETTRICA	2.428	52,0%
GPL	337	7,2%
GAS NATURALE	1.905	40,8%
	4.670	100%

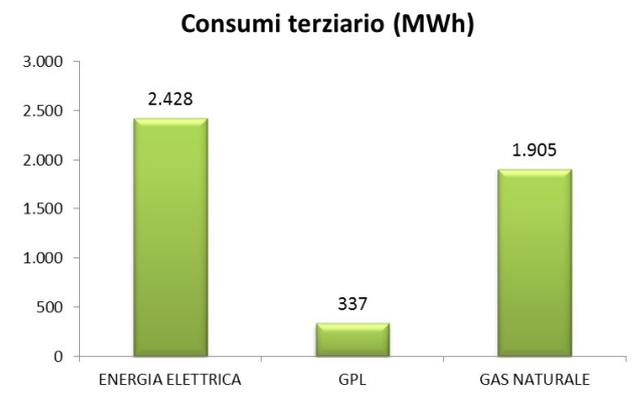


Figura 17. Consumi terziario per vettore energetico

Dal punto di vista delle emissioni l'energia elettrica impatta per il 75,9%, il gas naturale per il 19,9% delle emissioni totali del terziario e il gpl per il 4,2% (Figura 18).

TERZIARIO	t CO _{2eq} /anno	
ENERGIA ELETTRICA	1.719	75,9%
GPL	95	4,2%
GAS NATURALE	451	19,9%
	2.266	100%

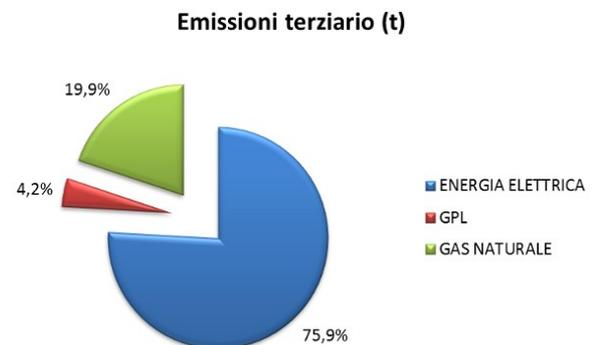


Figura 18. Distribuzione percentuale dei consumi del terziario per vettore energetico

EDIFICI PUBBLICI E ILLUMINAZIONE

I consumi di energia, per quanto riguarda gli edifici pubblici e l'illuminazione, sono stati di 182 MWh per l'energia termica e 1.184 MWh per l'energia elettrica.

In Figura 19 è riportata la distribuzione percentuale dei diversi vettori energetici. L'86,7% dei consumi sono relativi all'energia elettrica; in questo dato sono compresi naturalmente anche i consumi di energia elettrica per riscaldamento, ACS e altri usi, mentre il gas naturale rappresenta il 13,3% dei consumi totali.

PUBBLICO	MWh/anno	
ENERGIA ELETTRICA	1.184	86,7%
GAS NATURALE	182	13,3%
	1.366	100%

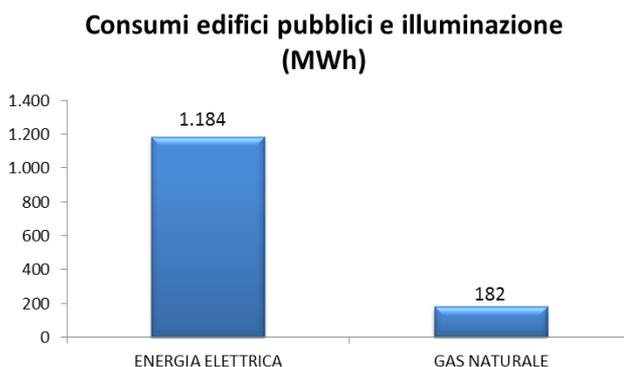


Figura 19. Consumi settore pubblico per vettore energetico

I consumi elettrici per l'illuminazione incidono sul totale dei consumi elettrici del settore pubblico (726 MWh) per il 61,3%, a fronte del 38,7% di consumi dovuti agli edifici/strutture pubbliche.

Per quanto riguarda le emissioni, al 2005 sono state emesse 0,9 kt di CO_{2eq}, ripartite per i diversi vettori energetici come mostrato in Figura 20.

PUBBLICO	t CO _{2eq} /anno	
ENERGIA ELETTRICA	838	95,1%
GAS NATURALE	43	4,9%
	881	100%

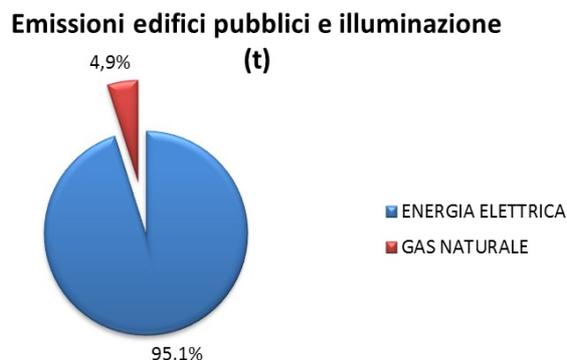


Figura 20. Distribuzione percentuale emissioni settore pubblico

Il 95,1% delle emissioni sono dovute a consumi di energia elettrica e il 4,9% al gas naturale.

MOBILITÀ PRIVATA

Nel settore della mobilità privata al 2005 i consumi sono stati di 21.155 MWh, di cui il 64,7% da benzina, il 32,9% da gasolio e l'2,5% da gpl. Non sono stati rilevati consumi dovuti alla presenza di veicoli a metano, anche se è ipotizzabile che il dato sia sottostimato (Figura 21).

MOBILITÀ PRIVATA	MWh/anno	
BENZINA	13.681	64,7%
DIESEL	6.951	32,9%
GPL	522	2,5%
	21.155	100%

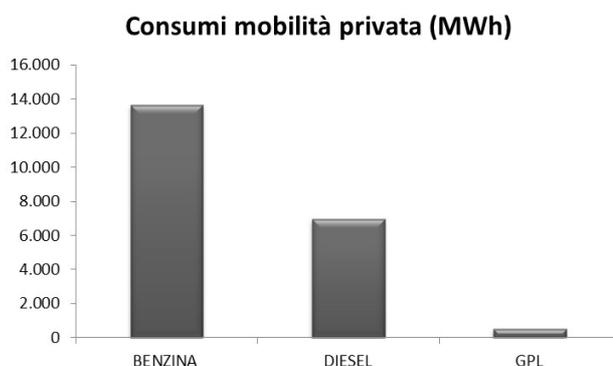


Figura 21. Consumi mobilità privata per vettore energetico

Per quanto riguarda le emissioni, al 2005 sono state pari a 6,3 kt di CO_{2eq}. Le percentuali di ripartizione, come si vede in Figura 22, sono sostanzialmente uguali a quelle dei consumi, con un 64,4% delle emissioni dovute a consumi di benzina, il 33,4% al gasolio e il 2,3% al gpl.

MOBILITÀ PRIVATA	t CO _{2eq} /ann	
BENZINA	4.090	64,4%
DIESEL	2.120	33,4%
GPL	144	2,3%
	6.354	100%

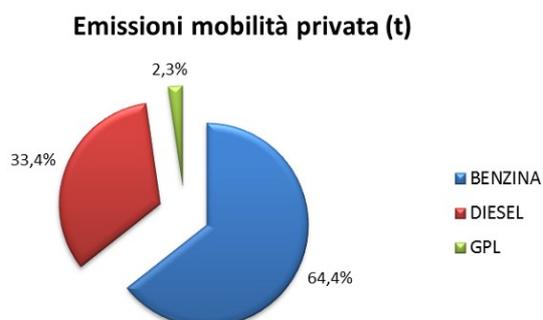


Figura 22. Distribuzione percentuale dei consumi della mobilità privata per vettore energetico

FLOTTA MUNICIPALE E TRASPORTO PUBBLICO

Per il settore della mobilità pubblica, che comprende la flotta comunale e il trasporto pubblico, al 2005 i consumi sono stati di 116 MWh, di cui il 74,2% da gasolio e il 25,8% da benzina (Figura 23).

FLOTTA e TRA-SPORTO	MWh/anno	
GASOLIO	86	74,2%
BENZINA	30	25,8%
	116	100%

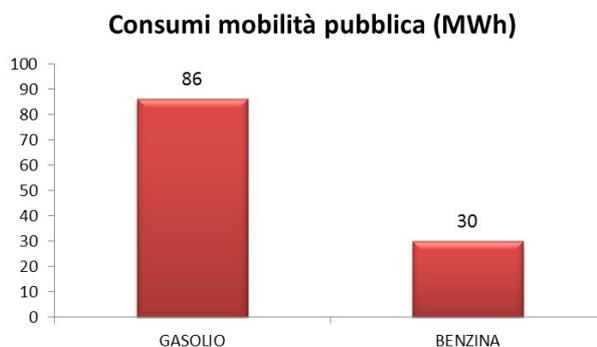


Figura 23. Consumi mobilità pubblica

Il totale delle emissioni per questo settore al 2005 è stato di 2,3 kt di CO_{2eq}, di cui il 74,6% da gasolio e il 25,4% da benzina (Figura 24).

FLOTTA e TRA-SPORTO	t CO _{2eq} /anno	
GASOLIO	26	74,6%
BENZINA	9	25,4%
	35	100%

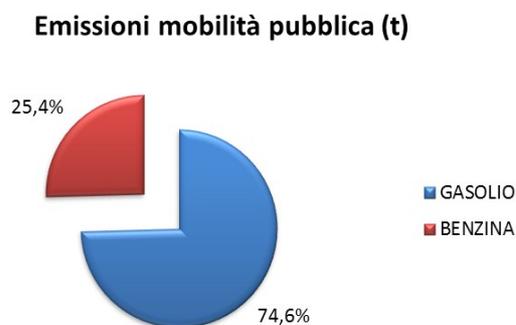


Figura 24. Distribuzione percentuale emissioni mobilità pubblica

Analisi per vettore energetico

Nella Tabella 12 è riportata la suddivisione dei consumi di energia in MWh per i diversi vettori energetici e tipologia di utenze.

- **Energia elettrica:** la maggior parte dei consumi di energia elettrica sono imputabili al residenziale (77,9%), seguono il terziario (14,8%), edifici pubblici (2,8%) e illuminazione pubblica (4,4%);
- **Gas Naturale:** anche per il gas naturale il 94,9% dei consumi sono dovuti al residenziale, il 4,7% al terziario e lo 0,4% agli edifici pubblici;
- **Gpl:** viene utilizzato solo nel settore residenziale (88,4%), nel terziario (4,5%) e nella mobilità privata (7,0%);
- **Gasolio:** è un combustibile che viene utilizzato in quasi tutti i settori, dal riscaldamento degli edifici all'autotrazione. In particolare il 66,2% è consumato nella mobilità privata, lo 0,8% nella pubblica e il 33,0% nel residenziale;
- **Benzina:** il 99,8% dei consumi sono legati al settore della mobilità privata, mentre solo lo 0,2% alla mobilità pubblica;
- **Biomassa legnosa:** il 100% di questo combustibile viene utilizzato per il settore residenziale, ossia per il riscaldamento delle abitazioni private.

Nella Tabella 13 sono riportate le rispettive emissioni, in tonnellate di CO_{2eq}.

	Energia elettrica		Totale energia elettrica	Gas naturale		GPL		Gasolio		Benzina		Biomassa legnosa		Totale energia termica
Edifici Pubblici	457	2,8%	457	182	0,4%									182
Illuminazione Pubblica	726	4,4%	726											0
Flotta Municipale								86	0,8%	30	0,2%			116
Trasporto Pubblico														0
Edifici Residenziale	12.748	77,9%	12.748	38.537	94,9%	6.567	88,4%	3.467	33,0%			11.672	100%	60.243
Edifici Terziario	2.428	14,8%	2.428	1.905	4,7%	337	4,5%							2.242
Mobilità Privata						522	7,0%	6.951	66,2%	13.681	99,8%			21.155
	16.359		16.359	40.623		7.427		10.504		13.711		11.672		83.938
	16,3%			40,5%		7,4%		10,5%		13,7%		11,6%		

Tabella 11. Suddivisione dei consumi di energia in MWh per i diversi vettori energetici e tipologia di utenze.

	Energia elettrica		Totale energia elettrica	Gas naturale		GPL		Gasolio		Benzina		Biomassa legnosa		Totale energia termica
Edifici Pubblici	324	2,8%	324	43	0,4%									43
Illuminazione Pubblica	514	4,4%	514											0
Flotta Municipale								26	0,8%	9	0,2%			35
Trasporto Pubblico														0
Edifici Residenziale	9.025	77,9%	9.025	9.133	94,9%	1.852	88,6%	1.057	33,0%			23	100%	12.066
Edifici Terziario	1.719	14,8%	1.719	451	4,7%	95	4,5%							546
Mobilità Privata						144	6,9%	2.120	66,2%	4.090	99,8%			6.354
	11.582		11.582	9.628		2.091		3.204		4.099		23		19.045
	37,8%			31,4%		6,8%		10,5%		13,4%		0,1%		

Tabella 12. Suddivisione delle emissioni in tonnellate di CO_{2eq} per i diversi vettori energetici e tipologia di utenze.

Azioni e piano di monitoraggio

L'adesione del Comune al Patto dei Sindaci impegna l'Amministrazione a intraprendere una serie di azioni e interventi che possano portare entro il 2020 a una riduzione delle emissioni complessive di CO₂ almeno del 20% rispetto all'anno base preso come riferimento, ossia il 2005.

Tale obiettivo, visti i poteri normativi, la disponibilità limitata di risorse economiche e i vincoli imposti dalle leggi sovraordinate, rappresenta un traguardo di difficile raggiungimento per un'Amministrazione locale, ma al contempo può diventare un'occasione per evidenziare le reali opportunità di risparmio e razionalizzazione dei consumi energetici, che possono generare risorse da investire in ulteriori interventi di incremento di efficienza del sistema energetico.

Sulla base delle analisi energetiche effettuate sul territorio comunale, delle criticità e delle specificità del territorio analizzate, sono state quindi determinate una serie di azioni possibili, prevalentemente a basso costo o a costo zero, che l'Amministrazione potrà facilitare nel tentativo di incidere in particolar modo sui comparti più energivori e sul settore pubblico.

Inoltre, nella definizione delle azioni e, soprattutto, nell'individuazione di quelle che saranno le priorità dell'Amministrazione, sono state tenute in considerazione anche le indicazioni emerse dal processo partecipativo.

In particolare, la giuria di cittadini ha indicato come prioritarie due azioni: l'apertura dello sportello energia e l'inserimento di un Regolamento Energetico all'interno del Regolamento Edilizio per il settore civile.

Lo sportello energia, in base anche alle indicazioni della giuria, dovrà mettere in campo diverse azioni:

- interventi/convenzioni nelle scuole (verso i bambini ma anche verso le famiglie) inserendo attività specifiche nel POF (Piano dell'Offerta Formativa) anche in collaborazione con le associazioni di volontariato, sul modello del percorso già attivato nelle scuole elementari locali sulla raccolta differenziata;
- supporto qualificato a chi intende ristrutturare la propria abitazione, con l'obiettivo di informare su tutte le possibili azioni mirate al risparmio energetico, all'efficienza energetica e all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili;

- sviluppo di metodi informativi efficaci verso tutta la popolazione, sia attraverso canali tradizionali che innovativi: il sito internet del Comune (che esiste già ma non raggiunge tutti), una mailing list dedicata, un giornalino a tutte le famiglie (se vengono individuate forme di finanziamento adeguate), affissioni, la diffusione di informazioni allegate alle bollette per l'erogazione dei servizi.

Lo sportello energia, inoltre, potrà promuovere la creazione di gruppi di acquisto come opportunità per la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili.

Il settore edilizio (residenziale) è stato individuato come il settore in cui effettuare gli interventi più massicci, in chiave di risparmio energetico, oltre che di utilizzo delle fonti rinnovabili. Per quanto concerne questo settore, che come visto in precedenza è causa della maggior parte delle emissioni di CO_{2eq} del territorio comunale, si prevede una riduzione complessiva frutto degli interventi proposti di circa il 25% delle emissioni, attraverso la promozione dei gruppi d'acquisto e la revisione del Regolamento Edilizio.

Gli interventi nel settore pubblico, pur non contribuendo nella maggior parte dei casi in maniera significativa alla riduzione delle emissioni complessive del territorio, hanno il vantaggio di essere di competenza diretta dell'Amministrazione e inoltre di poter generare un effetto volano verso comportamenti più virtuosi generalizzati. Oltretutto le azioni sul settore pubblico sono di più facile previsione e controllo rispetto a quelle sui comparti privati, garantendo quindi maggiori certezze sulle stime di riduzione delle emissioni. In questo settore attraverso le azioni proposte si cercherà di ottenere una riduzione delle emissioni pari al 74%. Si tratta di un quasi totale abbattimento delle emissioni in questo settore, dovuto all'acquisto di energia elettrica verde certificata per l'illuminazione pubblica e gli edifici pubblici.

Per quanto riguarda la mobilità, invece, la previsione di riduzione di emissioni conseguente all'intervento proposto è dell'1%.

Il territorio comunale presenta problematiche specifiche che riguardano la mobilità nel centro storico, attraversato da circa 60.000 veicoli al mese e al centro di un grande dibattito per quanto riguarda un'eventuale regolamentazione.

In questo comparto è fondamentale un cambio di abitudini da parte dei cittadini, al fine di ridurre l'utilizzo dell'automobile per gli spostamenti all'interno del territorio comunale e la riduzione del trasporto merci su gomma. Non a caso, quello della mobilità è stato il settore su cui si sono innesca-

te la maggior parte delle discussioni della giuria di cittadini, proprio perché molti dei componenti erano restii a modificare le proprie abitudini.

Inoltre è fondamentale che ci sia un miglioramento dell'efficienza del parco veicolare privato, che, però, è determinato da un miglioramento tecnologico al quale il Comune può contribuire solo in maniera irrilevante.

Le azioni che sono state individuate come più fattibili nel territorio comunale sono l'istituzione del pedibus e la sostituzione di un veicolo della flotta comunale (se le risorse lo consentono). Anche la creazione della ZTL (Zona a Traffico Limitato) nel centro storico è stata inserita come azione di riduzione, ma è importante sottolineare che la giuria ha raccomandato la promozione di una consultazione pubblica sul tema (es. assemblee promosse dall'Amministrazione Comunale con cittadini e commercianti).

Per quanto concerne invece il settore terziario, l'assenza di grosse aziende e quindi di strutture di particolare rilievo ad esse collegate, rende difficile la realizzazione di interventi ad hoc. Va detto però che in questo particolare contesto territoriale il terziario tende decisamente a confondersi, in termini di strutture e consumi, con il settore residenziale. Pertanto, alcune delle azioni proposte che hanno un impatto sul settore residenziale (vedi Regolamento Edilizio), avranno effetti anche sul terziario; l'entità di tali effetti in termini di emissioni di CO_{2eq} evitate è stata cautelativamente trascurata garantendo, quindi, un ulteriore margine di sicurezza sul raggiungimento degli obiettivi di riduzione.

Segue una tabella riassuntiva delle azioni proposte, all'interno della quale sono riportati, per ogni azione, il risparmio energetico e le emissioni evitate di CO_{2eq}.

AMBITO	AZIONE	DESCRIZIONE	MWh risparmiati	tCO _{2eq} evitate
PUBBLICO	PA01	Audit energetici edifici pubblici	-	-
	PA02	Audit energetico illuminazione pubblica	-	-
	PA03	Servizio energia	142	101
	PA04	Impianti fotovoltaici su edifici pubblici	106	57
	PA05	Energia verde	-	522
RESIDENZIALE	RES01	Promozione impianti fotovoltaici	2.860	2.025
	RES02	Promozione energia verde	2.558	1.832
	RES03	Promozione solare termico e caldaie	1.986	575
	RES04	Regolamento Edilizio con allegato energetico	3.423	848
MOBILITA'	MOB01	Introduzione zona traffico limitato (z.t.l.)	265	80
	MOB02	Riqualificazione autoparco comunale	1,3	0,4
	MOB03	Pedibus	1,2	0,3
INFO	INFO01	Informazione e comunicazione	-	-
	INFO02	Solar Days	-	-
TOTALE			11.372	6.040

Tabella 13. Tonnellate di CO_{2eq} ridotte per azione

Si riportano di seguito una serie di grafici e tabelle riassuntive, in cui si evidenzia l'effetto delle varie azioni, sia complessivamente, che per settore d'intervento.

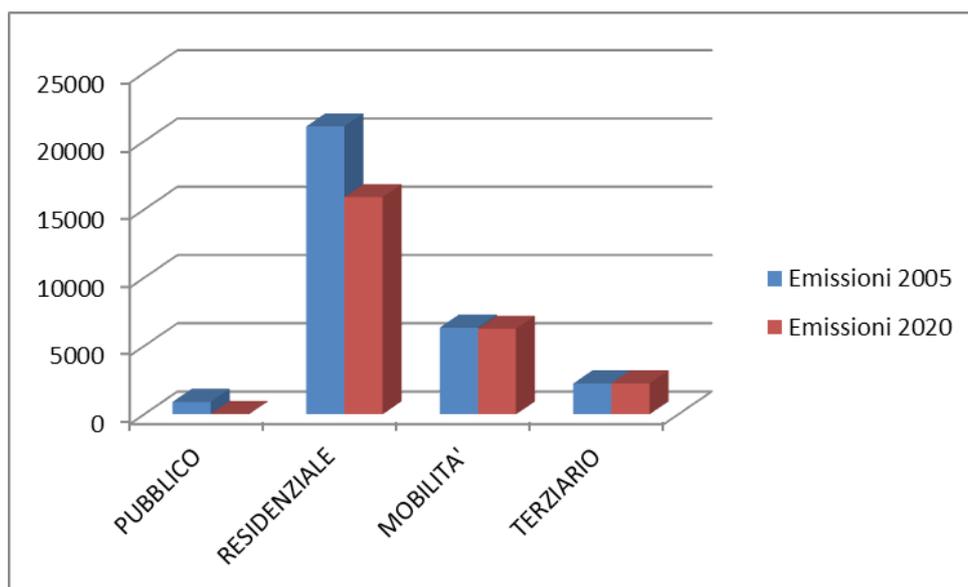


Figura 25. Emissioni totali di CO_{2eq} al 2005 e al 2020 per i vari settori

SETTORE	<i>Emissioni al 2005 [tCO_{2eq}]</i>	<i>Emissioni al 2020 [tCO_{2eq}]</i>	<i>Differenza [tCO_{2eq}]</i>	<i>Riduzione percentuale</i>
PUBBLICO	916	236	680	-74 %
RESIDENZIALE	21.091	15.811	5.280	-25 %
MOBILITA'	6.354	6.274	80	-1 %
TERZIARIO	2.266	2.266	0	-0 %
TOTALE	30.627	24.587	6.040	-20 %

Tabella 8. Emissioni di CO_{2eq} per settore e totali, 2005 e 2020

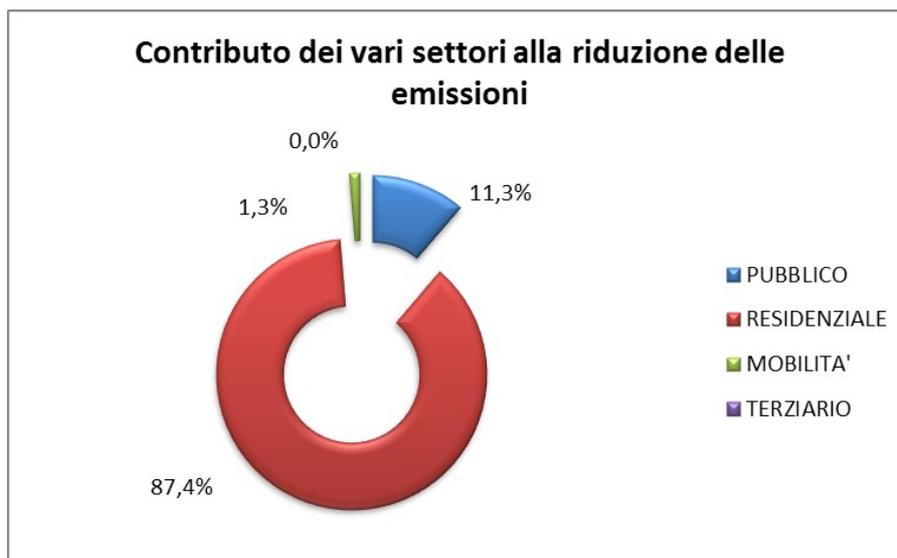


Figura 26. Contributo alla riduzione complessiva di CO_{2eq} dei vari settori

L'effettivo impatto delle azioni sul territorio sarà costantemente monitorato attraverso una serie di indicatori che permetteranno di seguire l'evoluzione dello scenario energetico comunale. In particolare, l'indicatore da utilizzare per valutare l'effetto di ogni singolo intervento viene riportato all'interno delle schede d'azione che seguono.

Si procederà quindi con la registrazione continua dei dati sull'energia risparmiata, sulla produzione energetica da fonti rinnovabili, sull'energia verde acquistata, sulle certificazioni energetiche e sulle ristrutturazioni effettuate; inoltre, si avvierà un percorso di raccolta e analisi continuativa dei consumi di energia termica ed elettrica, in particolare nel settore pubblico, che consentirà di intervenire in corso d'opera e di intraprendere un percorso virtuoso di monitoraggio e miglioramento continuo, nel tentativo di andare oltre i target prefissati.

Scenario complessivo

Nel paragrafo precedente sono state descritte nel dettaglio le azioni di riduzione per ciascuno dei settori considerati. Tali azioni portano ad una riduzione delle emissioni di 6,1 kt di CO_{2eq} rispetto al 2005.

Considerando che:

- in base all'andamento registrato nel tempo è possibile ipotizzare, al 2020, un aumento della popolazione, del numero di edifici e del parco veicolare (Figure 28, 29 e 30);
- per le autovetture ci sarà un passaggio progressivo verso categorie emissive più alte e quindi meno inquinanti (Euro 4, Euro 5 e la futura Euro 6);
- per il settore terziario è possibile ipotizzare un incremento delle emissioni legato all'apertura nel territorio comunale dell'outlet ("Valdichiana Outlet Village");

si presume che al 2020 ci sarà un aumento delle emissioni assolute nel Comune di Foiano della Chiana. L'andamento nel tempo verrà controllato nel corso degli anni attraverso l'attività di monitoraggio, così come previsto dall'adesione al Patto dei Sindaci. Qualora tale incremento delle emissioni dovesse verificarsi, l'Amministrazione Comunale si impegnerà ad aumentare l'efficacia delle azioni di riduzione già definite e ad inserire anche ulteriori azioni, ad oggi, non previste.



Figura 28. Proiezione della popolazione al 2020

Proiezione edifici al 2020

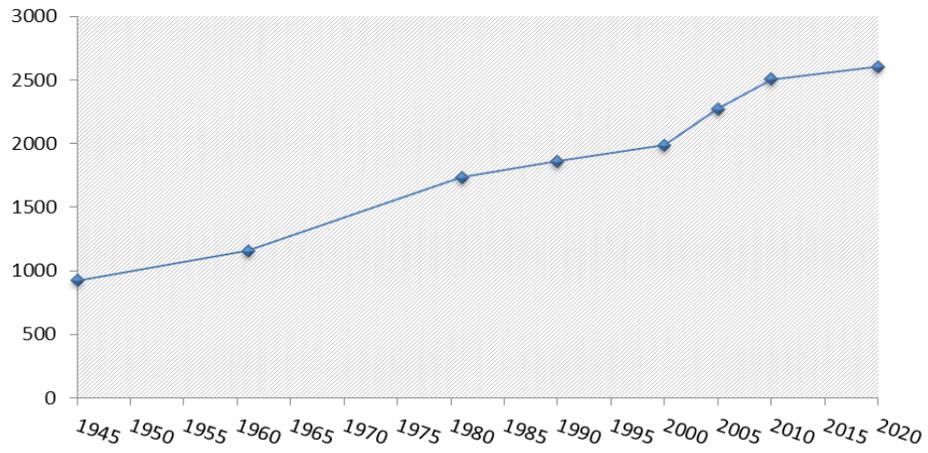


Figura 29. Proiezione degli edifici residenziali al 2020

Proiezione veicoli al 2020

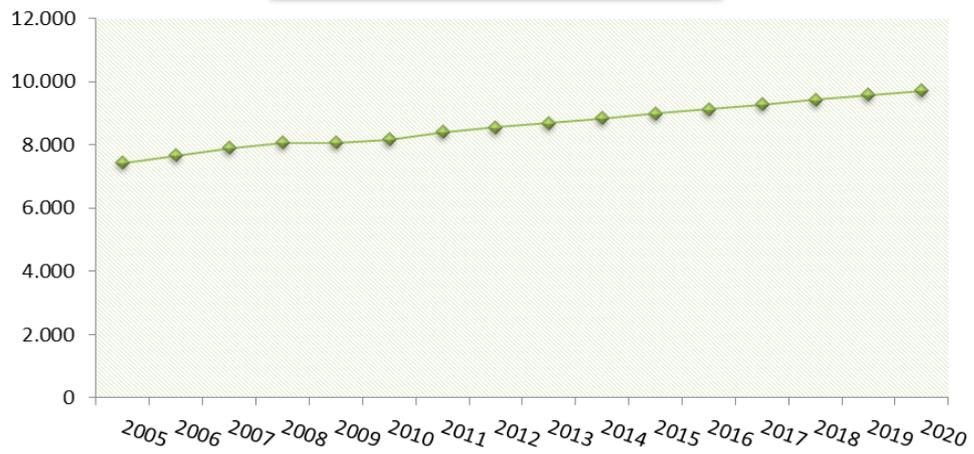


Figura 30. Proiezione dei veicoli al 2020

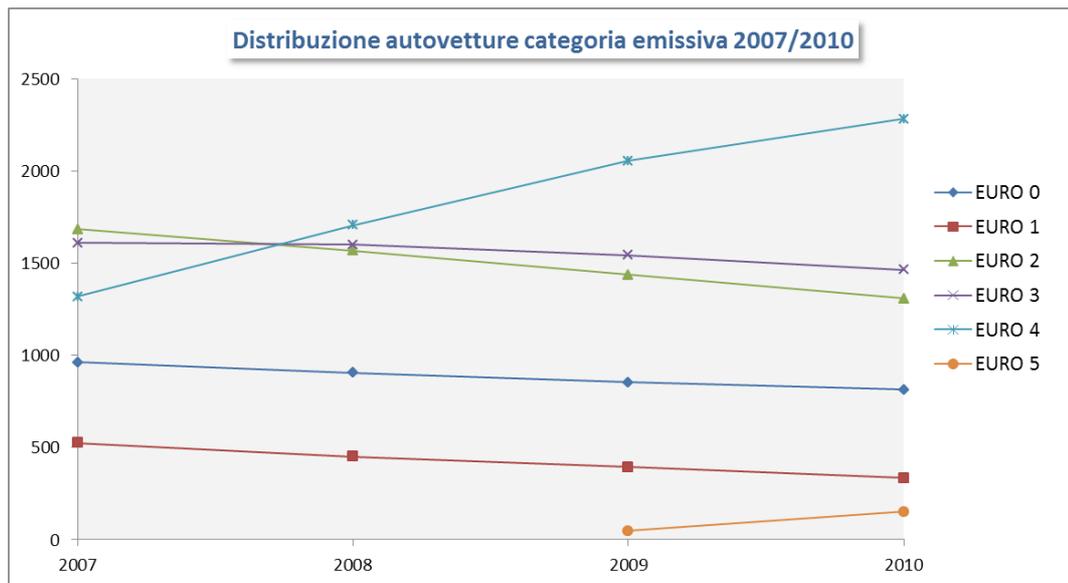


Figura 31. Distribuzione delle autovetture in base alla categoria emissiva 2007/2010

Conclusioni

Le emissioni complessive nel Comune di Foiano della Chiana al 2005 sono state di 30,6 kt di CO_{2eq}, corrispondenti a 3,4 tonnellate pro capite.

Come emerge dall'analisi per singola tipologia di utenza, i sotto settori in cui si registrano valori più alti delle emissioni e sui quali, per tale ragione, è necessario realizzare degli interventi sono il residenziale e la mobilità privata.

Per quanto riguarda il residenziale, la maggioranza degli edifici esistenti sono stati realizzati in epoche in cui ancora non esistevano regole sul risparmio energetico e il ricorso alle fonti rinnovabili è ancora molto basso. Per questo è stata proposta l'adozione di un Regolamento Energetico comunale con regole più restrittive dal punto di vista delle prestazioni energetiche degli edifici e l'organizzazione di gruppi d'acquisto di tecnologie a fonte rinnovabile per i cittadini.

Per quanto riguarda la mobilità, è necessario un vero e proprio cambiamento di stili di vita, che porti ad una riduzione dell'utilizzo dell'auto privata a favore di mezzi alternativi e meno inquinanti, e ad un miglioramento dell'efficienza del parco veicolare. Per questo è stata proposta la creazione di una zona traffico limitato, il miglioramento dell'efficienza del parco veicolare del Comune ed il pedibus.

La maggior parte delle azioni previste comporteranno piccoli investimenti da parte dell'Amministrazione Comunale, che potrebbero diventare addirittura nulli qualora si dovesse decidere di utilizzare risorse interne, integrando i compiti di uffici già esistenti.

Il raggiungimento degli obiettivi stabiliti comporterà la riduzione delle emissioni di 6,1 kt di CO_{2eq}, cioè 0,69 tonnellate pro capite.

Per raggiungere questo obiettivo il Comune di Foiano della Chiana dovrà impostare una strategia efficace, che si baserà anche sui seguenti punti:

- a. programmazione e pianificazione dei provvedimenti e delle decisioni specifiche per ogni singolo ambito considerato;
- b. condivisione delle scelte adottate con la collettività, come peraltro già fatto in fase di pianificazione delle azioni;
- c. collaborazione e coordinamento dei diversi settori dell'Amministrazione Comunale per l'implementazione del progetto e delle azioni di propria competenza.

SETTORE PUBBLICO (PA)

PA01 – AUDIT ENERGETICI EDIFICI PUBBLICI

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Ambiente
Descrizione generale	Analisi energetica delle strutture comunali (10/15 edifici), con individuazione delle criticità e proposte di intervento per la riduzione dei consumi e delle emissioni
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Definizione dei consumi energetici degli edifici• Individuazione delle criticità del sistema edificio-impianto• Definizione dei possibili interventi di risparmio energetico
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Espletamento delle procedure per l'assegnazione del servizio• Affidamento dell'incarico• Realizzazione degli audit
Costi per il Comune	Circa 10.000 €
Tempi di attuazione	Breve termine (3-5 anni)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = non quantificabile• Emissioni medie evitate = non quantificabile
Indicatori	n. audit realizzati

PA02 – AUDIT ENERGETICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Ambiente
Descrizione generale	Analisi energetica dell'illuminazione pubblica, con individuazione delle criticità e proposte di intervento per la riduzione dei consumi e delle emissioni
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Definizione dei consumi elettrici per l'illuminazione pubblica• Individuazione delle criticità• Definizione dei possibili interventi di risparmio energetico
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Espletamento delle procedure per l'assegnazione del servizio• Affidamento dell'incarico• Realizzazione degli audit
Costi per il Comune	Circa 10.000 /15.000 €
Tempi di attuazione	Breve termine (3-5 anni)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = non quantificabile• Emissioni medie evitate = non quantificabile
Indicatori	n. audit realizzati

PA03 – SERVIZIO ENERGIA ELETTRICA

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Ambiente
Descrizione generale	Affidamento del servizio di fornitura, gestione e manutenzione dell'illuminazione pubblica e realizzazione di interventi di riqualificazione.
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Riduzione dei consumi elettrici dell'illuminazione pubblica• Miglioramento della gestione del servizio di gestione ordinaria e straordinaria
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Espletamento della procedura per l'affidamento del servizio• Realizzazione della gara• Affidamento dell'incarico• Realizzazione degli interventi
Costi per il Comune	Da definire in base alla tipologia di intervento
Tempi di attuazione	Breve termine (3-5 anni)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 142 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 101 tCO_{2eq}/anno
Indicatori	n. punti luce sostituiti, tipologia lampade installate, kWh risparmiati.

PA04 - IMPIANTI FOTOVOLTAICI A SERVIZIO DI EDIFICI PUBBLICI

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Tecnico
Descrizione generale	Installazione di impianti fotovoltaici per la copertura (parziale o totale) dei consumi elettrici delle strutture pubbliche.
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili• Riduzione dei costi in bolletta• Entrate provenienti dagli incentivi statali (conto energia) sull'energia prodotta
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Elaborazione degli atti necessari all'espletamento della gara• Pubblicazione bando di gara• Esame domande con relativa graduatoria• Atto amministrativo di aggiudicazione della gara• Sottoscrizione del contratto• Definizione progetto preliminare

INTERVENTI REALIZZATI E/O DA REALIZZARE

Edificio	Palestra di Pozzo
Dettaglio intervento	Impianto da 10,12 kWp. Producibilità stimata di circa 12.500 kWh/anno.
Costi per il Comune	90.000 €
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	2011
Risultati ottenuti	<ul style="list-style-type: none">• Producibilità media annua = 12.500 circa MWh/anno• Emissioni medie evitate = 8,8 tCO_{2eq}/anno
Indicatore	kW _p installati, kWh/anno prodotti

Edificio	Casa Famiglia
Dettaglio intervento	Impianto da 17,02 kWp. Producibilità stimata di circa 21.300 kWh/anno.
Costi per il Comune	0 €
Finanziamento	CEV – Consorzio Energia Verde
Tempi di attuazione	2011
Risultati ottenuti	<ul style="list-style-type: none">• Producibilità media annua = 21.300 circa MWh/anno• Emissioni medie evitate = 15,0 tCO_{2eq}/anno
Indicatore	kW _p installati, kWh/anno prodotti

Edificio	Scuola materna
Dettaglio intervento	Impianto da 18,4 kWp. Producibilità stimata di circa 22.800 kWh/anno.
Costi per il Comune	0 €
Finanziamento	Affidamento in concessione del diritto di superficie
Tempi di attuazione	Breve termine (1-2 anni)
Risultati ottenuti	<ul style="list-style-type: none">• Producibilità media annua = 22.800 circa MWh/anno• Emissioni medie evitate = 16,1 tCO_{2eq}/anno
Indicatore	kW _p installati, kWh/anno prodotti

Edificio	Palazzetto
Dettaglio intervento	Impianto da 19,78 kWp. Producibilità stimata di circa 24.500 kWh/anno.
Costi per il Comune	0 €
Finanziamento	Affidamento in concessione del diritto di superficie
Tempi di attuazione	Breve termine (1-2 anni)
Risultati ottenuti	

PA05 - ACQUISTO ENERGIA VERDE

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Ambiente
Descrizione generale	Acquisto di energia elettrica verde certificata per gli edifici pubblici e l'illuminazione pubblica
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Riduzione delle emissioni derivanti dai consumi elettrici• Promozione dello sviluppo delle FER (Fonti Energetiche Rinnovabili)
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Realizzazione gara per la fornitura• Aggiudicazione della gara• Inizio fornitura
Costi per il Comune	Predisposizione bando: 0 € (utilizzo di personale interno all'Amministrazione) Acquisto energia: equivalente alla spesa corrente
Tempi di attuazione	2009
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = -• Emissioni medie evitate = 522 t CO_{2eq}/anno
Indicatori	kWelh en. verde acquistati

SETTORE RESIDENZIALE (RES)

RES01 – PROMOZIONE REALIZZAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Ambiente
Descrizione generale	Promozione e diffusione delle informazioni necessarie per la realizzazione di gruppi d'acquisto per impianti fotovoltaici e supporto ai cittadini per l'accesso ad incentivi e bandi nazionali e regionali
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Diffusione degli impianti fotovoltaici presso le utenze private• Riduzione dei consumi elettrici nel settore privato• Riduzione delle emissioni nel settore privato
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Organizzazione di un gruppo minimo di cittadini interessati all'installazione di nuovi impianti, anche per eventuale supporto ai bandi• Scelta azienda installatrice• Consegna dell'impianto "chiavi in mano" comprensivo, tra l'altro, di tutti i documenti da presentare per ottenere l'accesso agli incentivi statali (detrazioni irpef o altri incentivi disponibili) ai componenti del gruppo
Costi per il Comune	0 € (utilizzo di personale interno all'Amministrazione)
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Lungo termine (5-10 anni)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 2.860 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 2.025 t CO_{2eq}/anno
Indicatori	kWp installati, kWh/anno risparmiati

RES02 – PROMOZIONE INSTALLAZIONE IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E ACQUA CALDA SANITARIA

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Ambiente
Descrizione generale	Promozione e diffusione delle informazioni necessarie per la realizzazione di gruppi d'acquisto per installazione di caldaie a condensazione e di impianti solari termici e supporto ai cittadini per l'accesso ad incentivi e bandi nazionali e regionali
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Diffusione delle caldaie a condensazione e degli impianti solari termici presso le utenze private• Riduzione dei consumi termici nel settore privato• Riduzione delle emissioni nel settore privato
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Organizzazione di un gruppo minimo di cittadini interessati all'installazione di nuovi impianti o caldaie, anche per eventuale supporto ai bandi• Scelta azienda installatrice• Consegna dell'impianto "chiavi in mano" comprensivo, tra l'altro, di tutti i documenti da presentare per ottenere l'accesso agli incentivi statali (deduzioni irpef o altri incentivi disponibili) ai componenti del gruppo
Costi per il Comune	0 € (utilizzo di personale interno all'Amministrazione)
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Lungo termine (5-10 anni)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 1.986 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 575 t CO_{2eq}/anno
Indicatori	

RES03 – PROMOZIONE ACQUISTO ENERGIA VERDE

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Ambiente
Descrizione generale	Promozione e diffusione delle informazioni necessarie per la realizzazione di gruppi d'acquisto per acquisto di energia verde e supporto ai cittadini per l'accesso ad incentivi e bandi nazionali e regionali
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Favorire la diffusione degli impianti a fonti rinnovabili
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Organizzazione di un gruppo minimo di cittadini interessati all'acquisto di energia verde, anche per eventuale supporto ai bandi• Scelta azienda fornitrice• Acquisto dell'energia da parte dei componenti del gruppo
Costi per il Comune	0 € (utilizzo di personale interno all'Amministrazione)
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Lungo termine (5-10 anni)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 2.558 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 1.832 t CO_{2eq}/anno
Indicatori	

RES04 - REGOLAMENTO ENERGETICO COMUNALE

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Urbanistica
Descrizione generale	Introduzione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio contenente indicazioni circa le prestazioni energetiche degli edifici e gli obblighi in caso di nuove costruzioni o ristrutturazioni
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Miglioramento delle prestazioni energetiche del parco edilizio esistente con conseguente riduzione dei consumi energetici• Costruzione delle nuove strutture secondo i criteri più restrittivi• Promozione dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Analisi del quadro normativo regionale e nazionale in materia• Definizione dei target sulle prestazioni energetiche del parco edilizio• Stesura del regolamento energetico per gli edifici• Approvazione da parte dell'Amministrazione comunale
Costi per il Comune	0 € (utilizzo di personale interno all'Amministrazione)
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Breve termine (3-5 anni)
Risultati attesi	<p>Si intende introdurre strumenti che incentivino le ristrutturazioni del parco edilizio esistente ed indirizzino le nuove costruzioni verso pratiche edili ecocompatibili, nel tentativo di andare oltre i limiti di prestazioni energetiche imposti dalle normative sovracomunali, attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none">• Incentivi economici sugli oneri di urbanizzazione• Incentivi in termini di concessioni di volumetria aggiuntiva <ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 3.423 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 848 t CO_{2eq}/anno
Indicatori	Caratteristiche ristrutturazioni energetiche effettuate, n. nuove costruzioni, n. impianti FER installati, fabbisogno nuove costruzioni

SETTORE MOBILITA' (MOB)

MOB01 - INTRODUZIONE ZONA TRAFFICO LIMITATO

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Polizia Municipale
Descrizione generale	Realizzazione di una zona a traffico limitato nel centro abitato
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Riduzione della circolazione di veicoli privati nel centro abitato• Promozione di modalità di spostamento alternative al mezzo privato• Riduzione dell'inquinamento acustico nel centro abitato
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Procedura di assegnazione studio di fattibilità• Analisi dello stato di fatto della mobilità privata nel centro abitato• Individuazione della zona da limitare al traffico• Procedura per realizzazione dell'intervento• Realizzazione dell'intervento
Costi per il Comune €
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	2010
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 265 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 80 t CO_{2eq}/anno
Indicatori	zm di strada z.t.l., orari apertura z.t.l.

MOB02 – RIQUALIFICAZIONE DELL'AUTOPARCO COMUNALE

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Tecnico
Descrizione generale	Rinnovo dell'autoparco comunale attraverso la sostituzione dei veicoli più vecchi con veicoli analoghi più efficienti ed alimentati con fonti energetiche più ecologiche (gpl, veicoli ibridi/elettrici, ecc....)
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Riduzione dei consumi• Riduzione delle emissioni
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Scelta del veicolo da sostituire• Espletamento della gara per la fornitura dei veicoli• Atto amministrativo di aggiudicazione della gara• Fornitura mezzi
Costi per il Comune	Circa 15.000 €
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Lungo termine (5-10 anni)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 1,3 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 0,4 t CO_{2eq}/anno
Indicatori	Numero veicoli acquistati, tipologia veicolo

MOB03 - PEDIBUS

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Scuola
Descrizione generale	Organizzazione del servizio pedibus: autobus a piedi, formato da una carovana di bambini che vanno a scuola accompagnati da 2 adulti, ossia un autista (aprifila) e un controllore (serrafila) e con delle vere e proprie fermate.
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Riduzione del traffico legato agli spostamenti casa-scuola• Promozione di modalità di spostamento alternative al mezzo privato• Riduzione dell'inquinamento acustico nel centro abitato• Diffusione tra i bambini di una cultura dell'attività fisica
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Accordo con le scuole• Analisi dello stato di fatto degli spostamenti casa-scuola tramite questionari• Individuazione dei percorsi e delle fermate• Messa in sicurezza dei percorsi scelti• Acquisto del materiale necessario (abbigliamento ed accessori)
Costi per il Comune	Circa 5.000 €
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Breve termine (3-5 anni)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 1,2 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 0,3 t CO_{2eq}/anno
Indicatori	numero di bambini aderenti, km di percorso effettuati,

INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE (INFO)

INFO01 – CAMPAGNE DI INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Ambiente
Descrizione generale	Realizzazione di campagne di comunicazione e informazione relative alla tematica energetico-ambientale, con la creazione di una pagina dedicata al PAES nel sito del Comune e l'apertura di uno Sportello Energia
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Informazione e sensibilizzazione dei cittadini sui temi del risparmio energetico e delle energie rinnovabili• Diffusione delle azioni attivate nell'ambito del PAES e dei relativi risultati sulla riduzione delle emissioni di CO₂
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Espletamento della gara per la fornitura del materiale informativo e per la realizzazione della pagina• Atto amministrativo di aggiudicazione della gara
Costi per il Comune	Circa 5.000 €
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Breve termine (3-5 anni)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = non quantificabile• Emissioni medie evitate = non quantificabile
Indicatori	Quantità di materiale informativo diffuso

INFO02 – SOLAR DAYS

Soggetto promotore	Comune di Foiano della Chiana
Soggetto responsabile	Comune di Foiano della Chiana – Ufficio Ambiente
Descrizione generale	Adesione agli European Solar Days, attraverso l'organizzazione di eventi (seminari, incontri con esperti, piccole fiere dedicate all'energia solare, lezioni tecniche per progettisti e installatori, laboratori aperti nelle scuole, visite guidate a impianti o presso industrie di produzione, giochi o lotterie "solari", passeggiate ecologiche, ecc.) durante le prime due settimane di maggio
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Informazione e sensibilizzazione dei cittadini sui temi del risparmio energetico e delle energie rinnovabili• Possibilità di entrare in contatto con altre realtà del territorio che si occupano di energia solare
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Adesione agli European Solar Days• Ideazione degli eventi• Ricezione del materiale• Realizzazione degli eventi
Costi per il Comune	0 €
Finanziamento	-
Tempi di attuazione	Eventi annuali
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = non quantificabile• Emissioni medie evitate = non quantificabile
Indicatori	n. eventi realizzati

Metodologia per la definizione della BEI

Strumenti utilizzati per l'indagine

Gli strumenti di indagine utilizzati per la definizione dei consumi e delle emissioni al 2005 sono stati diversi:

- questionari conoscitivi dei consumi medi delle famiglie. In particolare, ci si è avvalsi della collaborazione delle numerose associazioni presenti sul territorio e del supermercato COOP per la distribuzione dei suddetti questionari ai cittadini. I questionari restituiti sono stati circa 150, ossia il 5% delle famiglie di Foiano della Chiana. Le informazioni ricavate sono state molto utili ai fini dell'indagine ed hanno trovato anche riscontro nei dati di letteratura.
- sopralluoghi, realizzati dai consulenti di Azzeroco₂ sul territorio comunale;
- dati forniti dal Comune.

Settore pubblico/edifici e illuminazione

Le emissioni del settore pubblico sono state stimate raccogliendo i dati relativi ai consumi di energia termica ed elettrica degli edifici/strutture pubbliche e dell'illuminazione. Questo ha permesso non solo di analizzare al meglio le caratteristiche del settore pubblico, ma soprattutto di metterne in evidenza le peculiarità.

Per ciascun edificio sono state raccolte una serie di dati, come l'anno di costruzione, il numero di piani, le caratteristiche e la superficie del tetto, le caratteristiche costruttive, quelle dell'impianto termico e di condizionamento, il numero di utenti. La conoscenza di questi aspetti ha permesso di individuare gli aspetti critici di ciascun edificio e in una fase successiva di definire delle azioni di intervento sugli stessi, al fine di ridurre i consumi.

Edifici residenziale

Il settore edifici residenziale include tutti gli edifici ubicati sul territorio comunale destinati ad un uso di tipo abitativo.

Per la definizione dei consumi relativi al riscaldamento degli edifici del settore residenziale è stata fatta un'analisi del parco edilizio suddiviso per epoca di costruzione². Per ciascuna epoca sono state

² Fonte: Analisi effettuata sulla base dei dati ISTAT 2001, dei dati forniti dal Comune e dei questionari distribuiti ai cittadini.

definite le caratteristiche geometriche e termo-fisiche tipiche di un edificio modello e tramite queste sono stati calcolati:

- ✓ perdite per trasmissione (attraverso le componenti opache e trasparenti)
- ✓ perdite per ventilazione
- ✓ apporti solari attraverso involucri trasparenti
- ✓ apporti gratuiti interni

In particolare, la definizione delle caratteristiche geometriche degli edifici è stata fatta avvalendosi delle informazioni raccolte durante i sopralluoghi, dai questionari distribuiti ai cittadini e dai forniti dal Comune. In base a queste informazioni sono state fatte considerazioni relative a:

- numero medio di piani fuori terra
- superficie media degli edifici
- numero medio di pareti esposte all'esterno
- altezza media degli edifici
- percentuale di superfici vetrate

Per quanto concerne la definizione delle caratteristiche termo-fisiche, sono state incrociate le informazioni derivanti dai sopralluoghi e dai questionari, con dati di letteratura. I valori delle trasmittanze considerati per epoca di costruzione per le componenti opache e trasparenti sono riportate nella Tabella 10.

	Prima del 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1981	Dal 1982 al 1990	Dal 1991 al 2000	Dal 2001 al 2005
Superfici opache (W/m ² K)	1,4	1,4	1,4	1,5	1,2	1,0
Superfici trasparenti (W/m ² K)	4,8	4,8	4,8	4,8	3,4	3,0
Copertura (W/m ² K)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,05	0,55
Basamento (W/m ² K)	0,81	0,81	0,81	0,81	0,7	0,6

Tabella 10. Trasmittanza componenti opache e trasparenti

Per il calcolo del fabbisogno termico per riscaldamento sono stati considerati inoltre:

- a. la zona climatica del Comune (zona E, 2.316 GG),
- b. le ore di riscaldamento annue previste dalla legge³ (14 ore al giorno dal 15 ottobre al 15 aprile)

in quanto entrambi i parametri, collegati tra loro, influenzano il fabbisogno termico di un edificio.

Al fabbisogno termico per il riscaldamento è stato sommato:

- il fabbisogno termico per ACS, che è stato determinato calcolando il volume di acqua annuo necessario per singola abitazione e, quindi, totale essendo noto il numero di abitazioni⁴. Tale valore è stato poi moltiplicato per il fabbisogno giornaliero specifico, che varia in funzione della superficie delle abitazioni⁵
- il fabbisogno termico per altri usi, calcolato attribuendo un fabbisogno medio ad ogni singola abitazione⁶.

Il dato totale così ottenuto è stato suddiviso nei diversi vettori energetici per riscaldamento, ACS e altri usi. Le varie percentuali di ripartizione sono state determinate sulla base delle indicazioni fornite dal Comune e su analisi statistiche effettuate sui questionari compilati dai cittadini.

Inoltre:

- per quanto riguarda i consumi relativi al riscaldamento, il valore finale per ciascun vettore energetico è stato calcolato anche in funzione del rendimento e del coefficiente di utilizzo dell'impianto
- per l'ACS il calcolo è stato effettuato anche in funzione del rendimento dell'impianto.

La stima dei consumi di energia elettrica è stata effettuata sulla base di un'indagine condotta sul territorio comunale tramite la somministrazione di questionari, che hanno permesso di valutare i consumi medi di energia elettrica per famiglia. Tale stima è stata poi verificata con il dato ottenuto tramite metodologia top down, disaggregando i consumi provinciali di energia elettrica. La variabile di disaggregazione utilizzata è stata la popolazione.

3 Dpr 412/93

4 Dati ISTAT

5 Norma UNI TS 11300

6 Norma UNI TS 11300

Edifici terziario

Il settore terziario comprende tutte le attività legate al commercio, ai servizi, alle attività immobiliari, di credito e finanziarie in generale.

Il calcolo dei consumi di energia termica per questo settore è stato fatto utilizzando una metodologia del tutto analoga a quella utilizzata per il residenziale, ossia attraverso un'analisi delle caratteristiche termo-fisiche dei locali destinati ad attività commerciali.

Sono state individuate tutte le attività commerciali presenti sul territorio comunale e, anche, tramite la somministrazione di questionari sono state definite le principali informazioni necessarie per la caratterizzazione dei locali commerciali:

- numero medio di piani fuori terra
- superficie media degli edifici
- numero medio di pareti esposte all'esterno
- altezza media degli edifici
- percentuale di superfici vetrate

ciascuna definita per epoca di costruzione. Analogamente al residenziale sono stati definiti i valori delle trasmittanze delle componenti opache e trasparenti ed è stato calcolato il fabbisogno termico per il riscaldamento, in funzione anche dei gradi giorno e delle ore di riscaldamento.

Al fabbisogno termico per il riscaldamento è stato sommato il fabbisogno termico per ACS, che è stato determinato calcolando attribuendo a ciascuna attività un fabbisogno giornaliero, secondo quanto indicato dalla norma UNI TS 11300.

Anche per il settore terziario il valore del fabbisogno termico per il riscaldamento e quello per l'ACS sono stati disaggregati per i diversi vettori energetici, sulla base delle indicazioni fornite dal Comune e dai questionari. Il valore finale relativo al consumo di energia termica per riscaldamento per ciascun combustibile è stato calcolato anche in funzione del rendimento e del coefficiente di utilizzo dell'impianto; quello relativo all'ACS anche in funzione del rendimento dell'impianto.

La stima dei consumi di energia elettrica è stata effettuata sulla base di un'indagine condotta sul territorio comunale tramite la somministrazione di questionari, che hanno permesso di valutare i consumi medi di energia elettrica per attività. Tale stima è stata poi verificata con il dato ottenuto

tramite metodologia top down, disaggregando i consumi provinciali di energia elettrica. La variabile di disaggregazione utilizzata è stata il numero di addetti.

Mobilità pubblica – trasporto pubblico e flotta municipale

Il settore della mobilità pubblica comprende il **trasporto pubblico** (autobus urbani) e la **flotta municipale** (veicoli di proprietà comunale).

L'analisi relativa alla flotta municipale è stata fatta considerando le caratteristiche dei mezzi di proprietà comunale (tipo di veicolo, cilindrata, alimentazione, categoria emissiva e anno di immatricolazione) e risalendo ai consumi di carburante, attribuendo a ciascuna tipologia di veicolo un consumo specifico (cioè i grammi di combustibile consumati a chilometro).

I chilometri percorsi dai vari mezzi sul territorio comunale sono stati invece forniti dal Comune.

Nel Comune di Foiano della Chiana non è presente un sistema di trasporto pubblico direttamente gestito dal Comune.

Mobilità privata

L'analisi del settore della mobilità privata con l'approccio bottom up è stato sviluppato secondo il seguente schema:

1. Analisi flussi di traffico (studio dei flussi di traffico interni al territorio urbano e verso l'esterno)
2. Definizione dei consumi di carburante per km percorso in funzione della tipologia di veicolo
3. Determinazione dei km percorsi all'anno

il tutto diviso per tipologia di veicolo e alimentazione.

Nella valutazione dei chilometri percorsi internamente al Comune, sono stati considerati sia i chilometri percorsi per spostamenti interni, sia quelli percorsi all'interno del Comune per spostamenti fuori dal territorio comunale. Non sono stati presi in considerazione i flussi di traffico entranti nel territorio comunale. La stima dei chilometri percorsi dalle varie tipologie di veicoli è stata calcolata anche sulla base di uno studio dei flussi di traffico lungo le strade maggiormente trafficate del Comune.

Allegato 1. Fattori di emissione

Per il calcolo delle emissioni al 2005 sono stati utilizzati i fattori di emissione LCA riportati nelle Linee Guida del SEAP.

TIPO	FATTORE DI EMISSIONE LCA [tCO _{2eq} /MWh]
Benzina	0,299
Gasolio, Diesel	0,305
Olio combustibile	0,305
GPL	0,282
Antracite	0,393
Altro carbone bituminoso	0,380
Carbone sub-bituminoso	0,385
Lignite	0,375
Gas naturale	0,237
Legno	0,002
Oli vegetali	0,182
Biodiesel	0,156
Bioetanolo	0,206
Solare termico*	0,027
Geotermico*	0,157
Energia elettrica (locale)	0,708

* valori ricavati dal database Ecoinvent

Per quanto riguarda il fattore di emissione LCA per gli acquisti di energia verde del Comune si è scelto come valore 0,013 tCO_{2eq}/MWh.