



COMUNE
DI MIRADOLO TERME

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

PAES realizzato nell'ambito del Bando della Fondazione Cariplo edizione 2011 - "Promuovere la sostenibilità energetica nei comuni piccoli e medi: Gerenzago, Monticelli Pavese, Miradolo Terme, Spessa, Linarolo, Belgioioso, Santa Cristina e Bissone"

Sommario

Il Patto dei Sindaci	5
Adesione e obiettivi	7
Contesto normativo internazionale e nazionale	9
Programmazione energetica regionale e provinciale	11
I soggetti partner del PAES	14
Adeguamento della struttura amministrativa	14
Coinvolgimento dei cittadini: il palo d'ascolto	17
Inventario delle emissioni del Comune di Miradolo Terme.....	24
Introduzione	24
Inquadramento territoriale, socioeconomico e climatico	26
Popolazione, territorio e attività economiche	26
Potenzialità FER-Fonti Energetiche Rinnovabili.....	30
Infrastrutture e reti	31
Dati settore trasporti.....	32
Parco veicolare privato.....	32
Parco veicolare pubblico	33
Sistema della mobilità.....	34
Dati settore civile	35
Edifici privati	35
Edifici pubblici e illuminazione pubblica	36
Bilancio energetico al 2008 – Dati Sirena	37
Quadro sintetico	37
Analisi per tipologia di utenza	43
Analisi per vettore energetico	48
Bilancio energetico al 2008 – Confronto con la metodologia bottom up	50
Azioni e piano di monitoraggio	53
Scenario complessivo.....	59
Allegato A. Fattori di emissione	88
Allegato B. Metodologia per la definizione della BEI.....	89

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 ed 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 ed obiettivi non imposti dalla normativa e l'approccio quantitativo nella definizione dei tempi da rispettare e 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. L'analisi dell'inventario l'Ente Locale permette di identificare i settori di azione prioritari e le opportunità per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione della CO₂ fissati. Inoltre, consente di programmare un insieme di azioni in termini di risparmio energetico, riduzione delle emissioni, tempistiche e assegnazione delle responsabilità.

In particolare il PAES definisce:

- azioni a breve termine, che costituiscono la prima fase di attuazione della strategia operativa. Esse 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 - ed 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.

Adesione e obiettivi

Negli ultimi anni il Comune di Miradolo Terme ha intrapreso numerose iniziative finalizzate all'adozione di una politica ambientale più attiva e virtuosa.

Nella tabella che segue sono riportate le misure adottate, negli ultimi anni, dall'Amministrazione Comunale in campo energetico-ambientale.

TITOLO	DESCRIZIONE	ANNO
AUDIT	Avvio di audit energetici sulle strutture comunali di Miradolo Terme: l'individuazione degli interventi realizzabili, l'analisi finanziaria degli interventi, l'individuazione di strumenti finanziari o di partner finanziatori al fine di procedere all'abbattimento dei consumi delle strutture stesse.	2011
REALIZZAZIONE FER	Progetto FV MILLETETTI per il basso pavese.	2011
SENSIBILIZZAZIONE/ DIFFUSIONE FER	Volantino pubblicitario campagna MILLETETTI per il basso pavese; Progetto FV gratuito per i cittadini.	2011
REALIZZAZIONE FER	Modulo per la domanda di partecipazione al bando per il progetto FV MILLETETTI per il basso pavese.	2011
SENSIBILIZZAZIONE	SENSIBILIZZAZIONE ambientale FATTA CON SAN COLOMBIANO durante la seconda giornata ecologica nel Parco – locandina.	2011
MOBILITÀ SOSTENIBILE	Planimetria di un percorso ciclabile.	2011
REALIZZAZIONE FER	Realizzazione di un impianto solare termico presso la palestra sita in piazza del comune n. 2/c e partecipazione al bando "Il sole negli enti pubblici" per la richiesta di contributo da parte del MATTM.	2012
REALIZZAZIONE FER	Realizzazione di un impianto solare termico presso il campo di calcio sito in piazza del comune n. 2/c e partecipazione al bando "Il sole negli enti pubblici" per la richiesta di contributo da parte del MATTM.	2012

Il percorso verso la sostenibilità intrapreso dal Comune è culminato, nel 2012, con l'adesione al Patto dei Sindaci. Con tale adesione l'Amministrazione si è impegnata ad elaborare il PAES e ad intraprendere tutte quelle attività necessarie al coinvolgimento dell'intera collettività (cittadini e stakeholder) nella realizzazione del progetto.

In particolare, nel 2011 il Comune di Miradolo Terme ha ottenuto un finanziamento nell'ambito del Bando della Fondazione Cariplo "**Promuovere la sostenibilità energetica nei Comuni piccoli e medi**" edizione 2011, come partner di un gruppo di Comuni del basso pavese (Gerenzago, Belgioioso, Santa Cristina e Bissone, Monticelli Pavese, Linarolo e Spessa).

In qualità di partner il Comune di Miradolo Terme, in sede di approvazione dell'accordo di partenariato tra i 7 Comuni facenti parte dell'aggregazione, si è impegnato a portare avanti tutte le attività necessarie alla realizzazione del progetto condividendo le scelte con i rappresentanti degli altri Comuni partner.

Inoltre, l'Amministrazione si è già impegnata 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.

Per raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni in sede di redazione del PAES, l'Amministrazione Comunale si impegnerà a:

- coinvolgere la cittadinanza e gli stakeholder in processi di definizione delle strategie e delle specifiche azioni di intervento, in particolare attraverso un processo partecipativo che ha già previsto la realizzazione del "palo d'ascolto": sono state realizzate delle interviste a campione, che hanno permesso di verificare l'accettabilità da parte dei cittadini di alcune delle azioni di riduzione delle emissioni inserite nel Piano d'Azione, nonché di mettere in evidenza quali sono le tematiche e le problematiche verso le quali i cittadini stessi mostrano una maggiore sensibilità;
- 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 ed 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 o altre fonti a basso impatto, 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.

Il PAES è destinato così a diventare lo strumento di programmazione energetico ambientale che il Comune di Miradolo Terme 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 (2008) e giunga a delineare gli scenari possibili e gli aspetti evolutivi dei consumi stessi e delle emissioni associate, all'anno 2020.

Contesto normativo internazionale e nazionale

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:

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

Il coinvolgimento esplicito ed 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. E' 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.

Il 15 marzo 2012 è stato approvato il Decreto "*Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle Regioni e delle Province Autonome (c.d. Burden Sharing)*" con il quale si definiscono e quantificano gli obiettivi intermedi e finali che ciascuna Regione e Provincia Autonoma deve conseguire ai fini del raggiungimento degli obiettivi nazionali fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti. Le Regioni e le Province Autonome dovranno adottare delle misure ad hoc per raggiungere gli obiettivi ad esse assegnati, favorendo le seguenti attività:

- a. misure e interventi nei trasporti pubblici locali, negli edifici e nelle utenze delle Regioni e delle Province Autonome, nonché degli Enti Locali;
- b. misure e interventi di riduzione del traffico urbano;
- c. interventi per la riduzione dei consumi di energia elettrica nell'illuminazione pubblica e nel settore idrico;
- d. diffusione degli strumenti del finanziamento tramite terzi e dei servizi energetici;
- e. incentivazione dell'efficienza energetica, nei limiti di cumulabilità fissati dalle norme nazionali.

Nel decreto si definiscono, inoltre, anche le modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi.

Appare, dunque, 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 ottimizzazione di 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 ed 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 ed 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).

Nel 2007 la Regione Lombardia si è dotata di un **Piano d'Azione per l'Energia (PAE)**, aggiornato nel 2008, che contiene al suo interno una serie di misure in ambito energetico regionale, da attuarsi nel breve e medio periodo. Le azioni principali riguardano i settori maggiormente responsabili delle emissioni a livello regionale, ossia il settore civile e quello dei trasporti.

In particolare, per il settore civile sono previste:

- norme più stringenti per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni e introduzione del Catasto Regionale delle Certificazioni Energetiche degli Edifici;
- rinnovo del parco impiantistico regionale;
- contenimento dei consumi elettrici;
- campagne di informazione e sensibilizzazione;
- creazione del **Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente (SIRENA)**, che fornisce i dati sui consumi energetici, la produzione di energia e le emissioni a livello comunale dal 2005 al 2008.

Anche il settore trasporti viene ritenuto uno dei settori prioritari in cui si rendono necessari una serie di interventi finalizzati al taglio delle emissioni, attraverso un miglioramento dei mezzi di trasporto pubblico e privato e un progressivo passaggio dai vettori energetici tradizionali (diesel, benzina) a quelli più ecologici (metano, gpl). Nel Piano, inoltre, sono previsti anche interventi relativi alla domanda di mobilità:

- introduzione della figura del Mobility Manager per Enti locali e grandi aziende;
- introduzione di sistemi innovativi come car pooling e car sharing;
- sviluppo della mobilità ciclabile;
- sviluppo del telelavoro.

Per quanto riguarda la produzione di energia, il PAE attribuisce grande importanza alla produzione elettrica da FER e alla piccola cogenerazione (mini idroelettrico, biomassa, biogas), soprattutto nelle zone di pianura e introduce il catasto regionale degli impianti a FER.

Nel 2010 la strategia definita nel PAE è stata aggiornata, in previsione degli obiettivi del pacchetto clima 20-20-20, all'interno del **Piano per una Lombardia Sostenibile**. Nel documento viene messa in evidenza la necessità di favorire gli interventi di efficienza energetica nel settore residenziale. Inoltre, viene sottolineata la necessità di favorire la mobilità ciclistica, attraverso la redazione di un Piano Regionale per la mobilità ciclistica e lo svecchiamento del parco veicolare pubblico e privato. Molto interessante è anche la promozione dei GPP (Green Public Procurement), ossia degli acquisti verdi di beni e servizi.

A seguito della pubblicazione del cosiddetto decreto "Burden Sharing" gli obiettivi e le strategie da adottare a livello regionale in campo energetico sono stati aggiornati con *delibera del Consiglio Regionale del 24 luglio 2012*. In attuazione del meccanismo di burden sharing delle quote di fonti rinnovabili che ciascuna Regione dovrà raggiungere al 2020 per la Lombardia è previsto un obiettivo pari all'11,3% dei consumi energetici finali lordi attesi al 2020. La nuova politica energetica definita nella delibera individua 5 macro obiettivi:

1. governo delle infrastrutture e dei sistemi per la grande produzione di energia, con particolare riferimento alle reti di teleriscaldamento;
2. governo del sistema di generazione diffusa di energia, con particolare riferimento alla diffusione delle fonti energetiche rinnovabili;
3. valorizzazione dei potenziali di risparmio energetico nei settori d'uso finale, con l'introduzione di sistemi di contabilizzazione e incentivi alla riqualificazione del parco edilizio residenziale, di quello pubblico e dell'illuminazione pubblica;
4. miglioramento dell'efficienza energetica di processi e prodotti industriali;
5. qualificazione e promozione della "supply chain" lombarda per la sostenibilità energetica, attraverso la qualificazione e la promozione delle filiere produttive locali, con la creazione di reti e cluster di imprese.

Sempre in riferimento alla pianificazione territoriale la Regione Lombardia nel 2005, nell'ambito della *Legge Regionale n.12 dell'11 marzo*, ha individuato quale nuovo strumento di pianificazione il **Piano di Governo del Territorio (PGT)**, obbligando i Comuni lombardi ad adeguare i Piani Regolatori esistenti entro il 31 dicembre 2012. Il PGT si compone di 3 atti distinti:

- Documento di piano, che definisce il quadro generale della programmazione urbanistica anche in base a proposte pervenute da cittadini o da associazioni di cittadini;
- Piano dei servizi, che definisce le strutture pubbliche o di interesse pubblico di cui il comune necessita;
- Piano delle regole, che individua la destinazione delle aree del territorio comunale, in particolare le aree destinate all'agricoltura, le aree di interesse paesaggistico, storico o ambientale e le aree che non saranno soggette a trasformazione urbanistica.

Anche la Provincia di Pavia ha individuato nella sostenibilità energetica e ambientale uno degli obiettivi su cui puntare soprattutto attraverso la sensibilizzazione dei cittadini nei confronti dei temi del risparmio energetico e delle fonti energetiche rinnovabili. In particolare, si è concentrata l'attenzione sulla biomassa, nello specifico i biocombustibili derivanti da colture dedicate o da scarti dell'industria agroalimentare molto presenti sul territorio e sulla promozione del risparmio energetico nell'edilizia, elaborando delle proprie linee guida per la redazione del Regolamento Edilizio sostenibile dei Comuni.

I soggetti partner del PAES

- **Comune di Miradolo Terme**
- **Comuni di Belgioioso, Linarolo, Monticelli Pavese, Gerenzago, Santa Cristina e Bissone, Spessa**
- **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.
- **Avventura Urbana** è una società di esperti nella progettazione e conduzione di percorsi partecipativi in molti ambiti delle politiche pubbliche e territoriali. Nello specifico i consulenti di Avventura Urbana hanno svolto il ruolo di facilitatori durante gli incontri della giuria di stakeholder, formata nell'ambito della realizzazione del processo partecipativo e nella realizzazione delle interviste previste dal "palo d'ascolto".

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 ed 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 a considerare il fattore ambiente con un approccio trasversale all'Ente.

Per l'impostazione di tale approccio il Comune ha avviato una 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.

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 ed assolve a quella necessità di condivisione delle scelte e trasparenza che rende i processi durevoli e realmente sostenibili.

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 ed in base alle indicazioni degli Amministratori, il supporto per l'individuazione delle figure più idonee a ricoprire gli incarichi previsti.

A seguito della formazione del gruppo di lavoro, sono stati organizzati degli incontri formativi per i tecnici comunali, nell'ambito del progetto CRES - Climaresilienti, organizzato dal Kyoto Club con il supporto del Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare. Si tratta di un percorso educativo allo sviluppo sostenibile con l'obiettivo per dare a studenti, docenti e tecnici di Comuni e Province una maggiore consapevolezza delle potenzialità che l'Italia possiede per uno sviluppo sostenibile.

Agli incontri di formazione svolti in tutti i Comuni coinvolti nel progetto, ed in particolare a Miradolo Terme, hanno partecipato tecnici ed amministratori della struttura comunale. Ciascun incontro svolto ha avuto una durata complessiva di quattro ore; grazie ad una metodologia seminariale i partecipanti sono stati formati sul Patto dei Sindaci e sulla futura Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici della Comunità Europea.

Il programma della giornata ha previsto all'inizio un introduzione sul quadro normativo europeo di riferimento, nel dettaglio: Pacchetto Clima 20-20-20 con le relative direttive di riferimento (Direttiva Efficienza Energetica aggiornata all'11 Settembre 2012, Direttiva Fonti Rinnovabili, Regolamento per la riduzione delle emissioni climalteranti, Direttiva per la promozione della produzione di biocarburanti), la Road Map al 2050 per la produzione energetica da fonti Rinnovabili, Libro Verde e Libro Bianco per la Strategia d'adattamento ai cambiamenti climatici dell'UE. In seguito al quadro normativo, i partecipanti sono stati informati anche delle possibilità finanziarie a disposizione dei Comuni italiani per la realizzazione di interventi di efficienza energetica e fonti rinnovabili per le proprie strutture e per i cittadini.

Dopo aver fornito ai partecipanti il quadro di riferimento comunitario e finanziario nazionale, è stato introdotto il Patto dei Sindaci dal punto di vista di governance e comunitario, definendo le

modalità della partecipazione, gli obblighi previsti dall'accordo volontario d'adesione, la documentazione e la tempistica prevista. Nello specifico sono state introdotte le modalità d'adesione, la Baseline Emission Inventory, il Piano d'Azione per l' Energia Sostenibile, oltre alle indicazioni in merito alle attività di monitoraggio per l'implementazione delle azioni previste dal PAES, questo pur in assenza di linee guida ufficiali dell'ufficio del Patto dei Sindaci e del JRC. Nella seconda parte dell'incontro si è entrati più nel dettaglio, presentando le schede di raccolta dei dati utili alla definizione della BEI: questionari per la mappatura delle professionalità presenti all'interno della struttura, scheda dati raccolta consumi dell'ente pubblico, questionario per raccolta dati del terziario e cittadini, lettere per richiesta dati consumi energetici per le società di distribuzione. I questionari\schede di raccolta dei dati sono stati analizzati per singolo foglio di lavoro e per singola voce. In ultimo è stato presentato un SEAP già realizzato per introdurre agli amministratori\tecnici le possibili azioni che potranno essere adottate anche dalla loro amministrazione.

Nella parte finale sono state presentate le possibili misure WIN-WIN per la lotta ai cambiamenti climatici, ovvero misure che riescono a ridurre le cause ed al tempo stesso mitigare gli impatti del cambiamento climatico, quali aree verdi, corretto utilizzo della risorsa boschiva e dei rifiuti e misure resilienti per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Il materiale formativo è stato lasciato ai partecipanti. Si riporta di seguito il programma della giornata formativa:

- Misure di mitigazione ai cambiamenti climatici

La normativa UE: 20-20-20 e Roadmap 2050 con presentazione ppt sul sito CRES Il Patto dei Sindaci

Gli incentivi nazionali ed EU per la mitigazione dei cambiamenti climatici per gli Enti locali: Certificati bianchi; B. Certificati verdi; C. Conto energia; D. Partenariati pubblico-privato; E. Leasing in costruendo e diritto di superficie; F. Compensazione delle emissioni di gas serra tramite i crediti di CO2.

- Misure di adattamento ai cambiamenti climatici

Adattamento e Resilienza: definizione ed introduzione

Climate Proofing e strumenti finanziari per misure di adattamento negli Enti Locali

Le misure di adattamento: esempi e buone pratiche

- Realizzare un PAES

Come realizzare un PAES (Piano d'azione per le energie sostenibili): Procedure e documenti

Compilazione Baseline Emission Inventory (BEI)

Identificazione azioni e compilazione template PAES

Coinvolgimento dei cittadini: il palo d'ascolto

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 i sette Comuni dell'aggregazione hanno 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, dei cittadini, che sono stati coinvolti nella realizzazione del "palo d'ascolto", ossia di una serie di interviste finalizzate a far emergere il grado di interesse e informazione riguardo al tema del risparmio energetico e delle politiche ad esso rivolte.

Durante le giornate di ascolto degli abitanti nei sette comuni pavese aderenti al percorso partecipativo, sono stati sentiti e coinvolti **148 cittadini**¹ con differenti profili per età, professione e genere, che hanno risposto a una serie di domande finalizzate a fare emergere il grado di interesse e informazione riguardo al tema del risparmio energetico e delle politiche ad esso rivolte.

La percentuale di uomini intervistati è pressoché uguale a quella delle donne, i primi appartengono principalmente alla fascia d'età pensionabile, mentre la componente femminile intercettata è riconducibile all'80% a una fascia d'età tra i 40 e i 50 anni.

Quasi la metà degli intervistati ha un esercizio commerciale, in particolare generi alimentari, tabacchi, giornali, bar ristorazione e stazioni di servizio.

Si riporta di seguito quanto emerso dalle interviste realizzate nei sette Comuni coinvolti nel progetto.

- **Comportamenti e attenzioni diffuse nella popolazione**

La questione del risparmio energetico è sentita in generale da tutti gli abitanti incontrati, ma si trasforma in un problema concreto per le famiglie da affrontare quotidianamente in relazione ai costi sempre meno sostenibili per i consumi energetici. Più per una questione di risparmio che di sensibilità ambientale i cittadini si sentono disposti ad adottare comportamenti virtuosi, che spesso possono comportare investimenti economici anche consistenti.

In generale, quasi tutti i cittadini incontrati hanno già adottato una serie di **attenzioni nei comportamenti domestici** per contenere i consumi energetici. In particolare per quelli elettrici, molti hanno sostituito i vecchi elettrodomestici con quelli di nuova generazione classe A, concentrato i consumi nelle fasce serali meno costose, spegnimento delle apparecchiature elettriche in stand by. Ma per molti dei commercianti, in particolare le macellerie e i negozi di alimentari che hanno il banco frigo, i consumi elettrici sono difficili da abbattere e costituiscono la gran parte della spesa dell'attività commerciale.

Per quanto riguarda i consumi di metano, principalmente dovuti al riscaldamento delle abitazioni, i cittadini incontrati hanno dimostrato di essersi già posti il problema, soprattutto poiché la situazione generalizzata, che coinvolge quasi tutti i comuni, vede la presenza di unità residenziali singole di grandi dimensioni (nella maggioranza dei casi villette unifamiliari a 2 piani, mentre i pochi edifici

¹ In particolare sono stati intervistati: 14 residenti del Comune di Monticelli; 22 del Comune di Miradolo Terme; 15 residenti del Comune di Santa Cristina; 17 residenti del Comune di Linarolo; 15 residenti del Comune di Spessa; 49 del Comune di Belgioioso e 16 del Comune di Gerenzago.

del centro che riuniscono più appartamenti sono nella maggior parte affittate a famiglie di immigrati o giovani coppie in attesa di acquistare la prima casa) abitate da coppie di anziani o da persone sole, che quindi faticano a far fronte alle spese per il riscaldamento, molto alte anche considerando la rigida stagione invernale che si protrae per più di 5 mesi all'anno. Le soluzioni adottate sono la compartimentazione dei caloriferi resi autonomi da valvole termostatiche, in modo da poter riscaldare solo alcuni locali della casa e in molti casi il ricorso a stufe a pellet, ritenute dai più molto convenienti, ma con alcune problematiche connesse: da un lato la necessità di raggiungere il benessere termico interno integrando la stufa con altre fonti di riscaldamento, come camini a legna, dall'altro l'onere di dover provvedere al rifornimento ed allo stoccaggio del pellet o della legna che per i più anziani rappresenta una scomodità. Si rileva anche una buona percentuale di cittadini che al fine di abbattere i costi relativi al riscaldamento si limita ad accenderlo per due o tre ore al giorno.

Una maggiore sensibilità al problema del risparmio energetico emerge dagli abitanti che hanno costruito o stanno realizzando la propria nuova casa. Infatti, i proprietari di case di nuova edificazione si dimostrano più informati, aggiornati e interessati alla questione ambientale. Tra le misure di norma adottate c'è la coibentazione degli edifici, la scelta di tecnologie costruttive sostenibili (orientamento), serramenti a bassa emissione, impianti di riscaldamento con caldaie a pellet e se c'è la possibilità di accedere ad incentivi, pannelli solari o impianti fotovoltaici.

- **Fotovoltaico quali motivi frenano la diffusione**

Un 10% circa degli intervistati possiede un impianto fotovoltaico: nella maggior parte dei casi acquistato in tempi recenti grazie agli incentivi comunali tramite cooperative o consorzi, una piccola parte invece l'ha installato da qualche anno, senza aver usufruito di incentivi ma contenendo i costi grazie alla collaborazione dell'installatore (spesso un amico o un parente).

Molti dei cittadini intervistati si sono dimostrati interessati alla possibilità di acquistare dei pannelli fotovoltaici, ma vengono frenati in prima battuta dai costi considerati eccessivi rispetto al risparmio effettivo *"solo dopo un paio di anni si riesce a capire quanto si risparmia"*, infatti molti abitanti segnalano alcuni costi fissi che non si possono eliminare, come il canone dell'ENEL per usufruire delle linee elettriche. Un altro elemento che costituisce un deterrente alla diffusione di questi sistemi è la mancanza di un'informazione approfondita, chi è interessato cerca le informazioni in rete e trova risposte discordanti che non riescono a risolvere alcuni dubbi cruciali: come la questione della manutenzione e dello smaltimento dei pannelli. Spesso le proposte di incentivo non includono nel calcolo dei costi queste voci a lungo termine, che però dall'esperienza dei cittadini sembrano essere ingenti. Tra le domande che spesso si pongono troviamo: *"Quanto durano*

effettivamente i pannelli fotovoltaici?", "Come vengono smaltiti e a quali costi?", "Quanto è onerosa la manutenzione?", "I pannelli proposti sono tra le tecnologie più aggiornate in commercio?", "Quali sono le percentuali che vanno alle cooperative che gestiscono i gruppi di acquisto?".

Altri ostacoli all'adozione di questo tipo di impianti derivano dal fatto che alcuni degli intervistati (i più giovani in generale) non sono proprietari degli immobili, quindi non hanno la possibilità di fare questo tipo di investimento, oppure la predisposizione di questi impianti in case vecchie comporta costi ulteriori.

Inoltre, in alcuni casi, soprattutto a Monticelli e Miradolo Terme, le precedenti esperienze per ottenere incentivi e agevolazioni sono state percepite come iniziative sporadiche, poco coerenti e trasparenti, condotte in tempi molto stretti lasciando un margine di tempo troppo ridotto per consentire ai cittadini di valutare un investimento così importante. In alcuni casi, si lamenta il fatto di proporre inizialmente una certa offerta economica che poi in seguito a misurazioni e verifiche diventava molto più alta, perdendo ogni genere di convenienza. Secondo la maggior parte dei cittadini intervistati gli incontri pubblici non sono stati esaustivi, non hanno dissipato i dubbi principali, ma sostanzialmente hanno aderito coloro che già avevano deciso di investire nel fotovoltaico ed erano in attesa di trovare soluzioni economiche vantaggiose. Secondo altri cittadini il Comune di riferimento dovrebbe finanziare una parte dei pannelli destinati ai privati per poter rendere sostenibile l'investimento, dato che la durata media degli impianti secondo gli abitanti si aggira sui 10 anni di vita, successivamente si dovrebbe intervenire con sostituzioni e smaltimento o manutenzioni straordinarie.

Più apprezzata è stata la gestione degli incentivi nel comune di Linarolo, in cui sono state incontrate 5 persone che hanno acquistato impianti fotovoltaici tramite cooperativa o consorzio e sono rimaste soddisfatte delle procedure: semplici, trasparenti ed efficaci, che hanno dimostrato che la questione del risparmio energetico è tra le priorità della Pubblica Amministrazione. Data la troppo recente installazione degli impianti gli interessati non erano ancora in grado di verificare l'effettivo risparmio rispetto alla precedente situazione ma erano fiduciosi del cambiamento.

- **Cosa dovrebbe fare la Pubblica Amministrazione**

Gli abitanti hanno percepito il crescente interesse dei Comuni verso le strategie di riduzione dei consumi energetici e ritengono che sia giusto porre queste tematiche tra le priorità della Pubblica Amministrazione, ma solo se portano a soluzioni concrete. In generale, si è notato un certo scetticismo da parte degli abitanti verso la disponibilità di risorse economiche dei Comuni da

investire per la riduzione dei consumi energetici: i cittadini temono che queste politiche ambientali avranno ricadute sulle imposte locali. Questo tipo di reazione è stata rinforzata, in alcuni Comuni, dalla serie di questionari inviati ai cittadini dalle pubbliche amministrazioni per censire le tipologie di consumo per famiglia, la ricezione di domande non accompagnate da una spiegazione chiara è stata vista con sospetto come un modo per ricalibrare imposte comunali (un precedente in questo senso è rappresentato dalla tassa per lo smaltimento dei rifiuti urbani che in seguito alle nuove dichiarazioni e misurazioni degli immobili privati ha subito – secondo gli intervistati un aumento consistente – circa del 30%).

La maggior parte dei cittadini ritiene che il Comune debba dare il buon esempio attraverso l'adozione di comportamenti virtuosi, in particolare i cittadini di Belgioioso lamentano un'ingente spreco di energia nella gestione dell'illuminazione pubblica (“in alcune vie è più di due mesi che i lampioni sono accesi 24 ore su 24, le luci delle scuole e del Comune sono accese anche la sera!”), mentre ad altri comuni (Miradolo Terme e Monticelli) viene riconosciuta un'azione più incisiva su questi temi.

Per quanto riguarda l'informazione, circa il 65% dei cittadini intervistati ha affermato di preferire una comunicazione diretta, attraverso incontri pubblici, piuttosto che ricevere materiali informativi via posta, ma è importante continuare a coinvolgere la popolazione ed anche i bambini attraverso le scuole. Secondo molti il Comune non deve smettere di organizzare incontri pubblici sul risparmio energetico e questi stessi cittadini ritengono che si sarebbero dovuti svolgere momenti di approfondimento non finalizzati all'acquisto ma comunque in presenza di tecnici e di altri cittadini per condividere le diverse esperienze. E' loro opinione che gli incontri dovrebbero essere realizzati in orari comodi per tutti e comunicati con anticipo e chiarezza, cercando anche una collaborazione con i vari comuni confinanti.

C'è chi si spinge ad auspicare un intervento più incisivo da parte del Comune, come l'imposizione attraverso il regolamento edilizio di impianti per il risparmio energetico per tutte le nuove costruzioni, “(...) prevedendo e integrando questo tipo di impianti fin dal progetto riduce notevolmente i costi di realizzazione e installazione”. Nel caso del Comune di Gerenzago, i cittadini ritengono che il **regolamento edilizio** che impone l'uso di impianti fotovoltaici e altri parametri ecosostenibili “(...) ha fatto lievitare i costi di costruzione dell'edilizia residenziale mentre il mercato immobiliare ha subito una contrazione, il risultato è stato l'innalzamento dei prezzi delle nuove residenze che restano invendute e la fuga degli investitori che preferiscono costruire al di fuori del territorio comunale” (tema emerso da cittadini impiegati nel settore delle costruzioni).

Si registra poi una certa attenzione verso la realizzazione di centrali a biomassa che coinvolgano il sistema di cascinali della zona per produrre in proprio energia e rivenderla ai cittadini a prezzi convenienti. Il tema del risparmio economico, legato alla produzione di energia da fonti rinnovabili o a possibili compensazioni, è emerso anche nel comune di Gerenzago, in quanto, un numero elevato di intervistati lavora nel **termovalorizzatore della società A2A** localizzato nel vicino comune di Corteolona. Le proposte avanzate da A2A per l'ampliamento del termovalorizzatore all'interno del comune di Gerenzago a fronte di una riduzione dei costi dell'energia (gas e energia elettrica) sono state seccamente rifiutate dall'amministrazione comunale attraverso campagne politiche e raccolte di firme, ma secondo alcuni cittadini, data la vicinanza dell'impianto e la ricaduta delle emissioni sul territorio di Gerenzago, dovrebbero essere previste delle compensazioni e/o degli indennizzi.

Un'altra tematica che è emersa con costanza riguarda la raccolta differenziata, che malgrado la dimensione ridotta dei comuni non è passata al porta a porta, neanche per la carta, infatti sono i commercianti stessi a porre l'accento sulla questione (in particolare a Spessa) precisando che i raccoglitori per la carta, la plastica e il vetro sono in numero non sufficiente a contenere i rifiuti differenziati, infatti bastano i rifiuti dei commercianti a riempire subito i raccoglitori del centro. Il porta a porta incentiverebbe comportamenti virtuosi da parte di tutti i cittadini, se poi ci fosse uno sconto sull'imposta per lo smaltimento dei rifiuti in base alla quantità di rifiuto non differenziato raccolto ci sarebbe un maggiore coinvolgimento e partecipazione, dal momento che si tratta di una spesa molto consistente per la maggioranza degli abitanti che vivono in abitazioni di grandi dimensioni a cui è proporzionato l'importo della tassa.

Una gran parte dei cittadini ritiene inoltre che i comuni dovrebbero investire per migliorare la mobilità ciclabile almeno per collegare tra loro i comuni limitrofi e per l'area di Miradolo Terme collegare le terme che rappresentano un punto di attrazione per l'intero territorio.

Si riporta un dettaglio di quanto emerso nel Comune di Miradolo Terme.

MIRADOLO TERME: durante il palo dell'ascolto in questo comune è emerso il problema dell'illuminazione pubblica del centro e delle zone residenziali, che è antiquata e mal funzionante, i cittadini intervistati propongono di sostituirla con una ad alte prestazioni di efficienza energetica, come è accaduto in alcuni comuni vicini (illuminazione a led). Molti cittadini che non sono riusciti ad essere inclusi nei gruppi di acquisto per il fotovoltaico sono curiosi di apprendere direttamente dall'esperienza dei loro concittadini se c'è un'effettiva convenienza, anche per quanto riguarda

l'investimento pubblico fatto dal Comune che ha posizionato i pannelli su alcuni edifici pubblici perfino sull'oratorio e sulla chiesa.

Per quanto riguarda la pista ciclabile, gli abitanti sono a conoscenza di progetti già presentati da tempo in Comune ma che non vedono mai la luce, al momento non è possibile raggiungere in bicicletta altri comuni vicini su percorsi sicuri, questo limita e rende rischiosi gli spostamenti degli abitanti che utilizzano maggiormente la bicicletta: i giovani e gli anziani.

Inventario delle emissioni del Comune di Miradolo Terme

Introduzione

L'analisi della struttura energetico-ambientale del Comune di Miradolo Terme, 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:
 1. Consumi di combustibile utilizzato in caso di generazione di energia termica ed elettrica (es: quantità di combustibile consumato/anno)
 2. 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.

I consumi di riferimento utilizzati sono quelli del database della Regione Lombardia SIRENA – Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente, che fornisce i consumi dal 2005 al 2008 suddivisi per settore (Residenziale, Terziario, Industria non ETS, Trasporti urbani, Agricoltura) e

per vettore energetico (energia elettrica, gas naturale, gasolio, benzina, olio combustibile, biomassa, solare termico, biocombustibili).

Per quanto riguarda il settore agricolo, i consumi relativi ai macchinari agricoli sono stati inglobati nei trasporti, mentre quelli relativi alle aziende agricole nel terziario. Inoltre, i consumi del terziario e dei trasporti pubblici sono stati decurtati rispettivamente della componente relativa agli edifici pubblici e all'illuminazione nel primo caso e della componente flotta municipale nel secondo.

Tali consumi sono stati poi confrontati con i risultati ottenuti dall'indagine bottom up effettuata sul territorio attraverso la distribuzione di questionari ai cittadini, le lettere di rilevazione consumi inviate ai distributori, i sopralluoghi dei consulenti incaricati. Per maggiori approfondimenti sulla metodologia utilizzata si rimanda all'Allegato B.

In definitiva, quindi, i settori considerati nella ricostruzione del bilancio delle emissioni del Comune di Miradolo Terme 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 2008, essendo l'anno per il quale sono stati resi disponibili un buon numero di dati e informazioni.

I fattori di emissione utilizzati (Allegato A) sono quelli standard IPPC 2006 riportati nelle Linee Guida del PAES. Fa eccezione il fattore di emissione dell'energia elettrica che è stato calcolato considerando la presenza sul territorio comunale di impianti di produzione.

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).

Inquadramento territoriale, socioeconomico e climatico

Popolazione, territorio e attività economiche



Comune di Miradolo Terme		
Stato:	Italia	
Regione:	Lombardia	
Provincia:	Pavia	
Coordinate:	45°9'0"N 9°29'0"E	
Altitudine:	72 m s.l.m.	
Superficie:	9 km ²	
Abitanti:	3.817 (1° gennaio 2011)	
Densità:	424 ab./km ²	
Frazioni:	Camporinaldo	
Comuni contigui:	Chignolo Po, Graffignana, Inverno e Monteleone, San Colombano al Lambro, Sant'Angelo Lodigiano, Santa Cristina e Bissone	

Miradolo Terme è un Comune di 3.817 abitanti (al 1° gennaio 2011) della Provincia di Pavia. Il territorio comunale ricade nella zona del Pavese orientale ed è situato a confine con le provincie di Lodi e Milano. Il Comune si sviluppa ai piedi dei colli di San Colombano e presenta un'escursione altimetrica di 72 m, con un'altitudine compresa tra 68 e 140 m s.l.m..

Il nucleo abitativo è suddiviso in due parti, il capoluogo e la frazione di Camporinaldo. Il centro storico è parecchio esteso e si trova in buono stato di conservazione; la frazione di Camporinaldo costituisce il secondo nucleo abitativo del Comune ed è collocata a sud est del capoluogo.

Il territorio si può considerare pianeggiante anche se sono presenti delle superfici collinari.

Il paesaggio che si presenta è quello tipico della pianura lombarda, con ampie aree di campi agricoli (che occupano circa il 77% dell'intera superficie comunale). Nei pressi della collina Banina, le caratteristiche del terreno e l'esposizione cardinale rendono ottimali le condizioni per la coltivazione della vite; per tale motivo sono presenti numerose vigne, frazionate in particelle fondiarie.

La percentuale di cittadini in età lavorativa, ossia tra i 14 e i 65 anni, si attesta intorno al 67%, mentre la percentuale degli anziani supera quella dei giovani, rispettivamente al 14% e al 19%.

Dal 2001 in poi si è verificato un incremento complessivo della popolazione residente a Miradolo Terme. Nel dettaglio, la Figura 1 mostra l'evoluzione demografica nell'ultimo decennio.

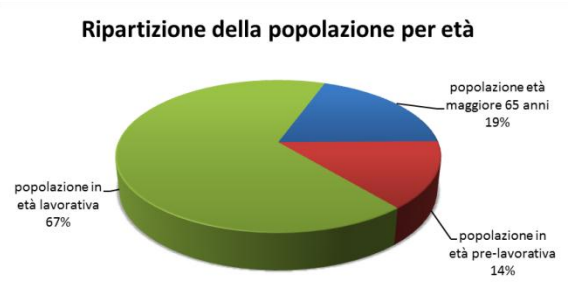
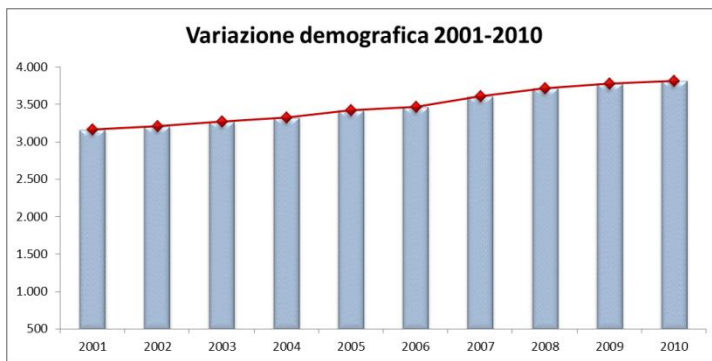


Figura 1. Andamento della popolazione 2001-2010 e ripartizione delle stessa per fasce di età. (Fonte: ISTAT)



Figura 2. Pianta di Miradolo Terme (Fonte: Google)

Nel Comune di Miradolo Terme sono presenti diversi allevamenti di bestiame.

1. Allevamento di bovini (Figura 3), con circa 130 capi, che si trova ad est della frazione di Camporinaldo;
2. Allevamento di bovini, con circa 30 capi, situato a nord del centro abitato di Camporinaldo;
3. Allevamento di cani (ex allevamento di suini), a est del centro abitato del capoluogo;
4. Allevamento di cani, a nord ovest del centro abitato del capoluogo.

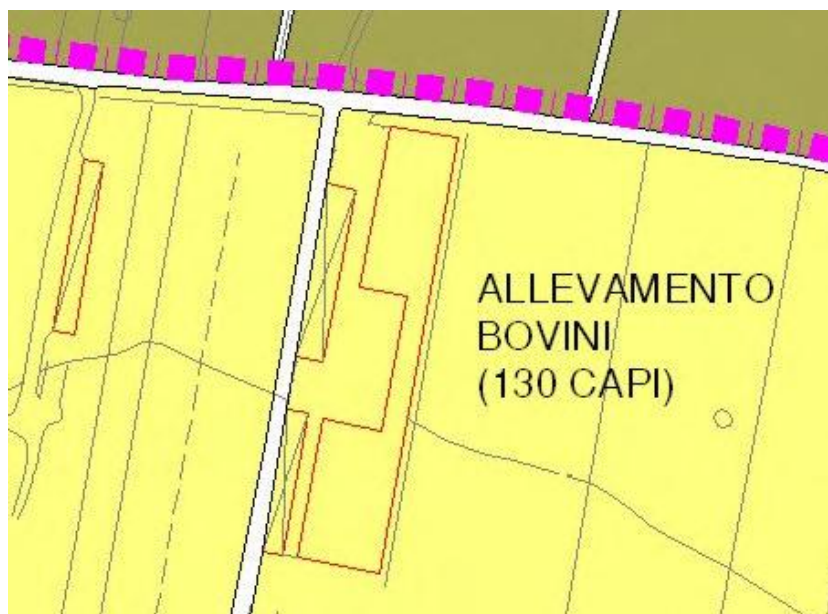


Figura 3. Allevamento di bovini di Camporinaldo

L'allevamento è un'attività abbastanza diffusa nella zona del pavese, che, in quanto zona pianeggiante, si presta bene alla coltivazione delle foraggere.

Come si evince dalla Figura 4, su una superficie agricola di 692,2 ettari, il 54% è destinato a seminativi e il 20% a prati permanenti e pascoli. Le principali coltivazioni nel Comune di Miradolo Terme sono i cereali e la vite.

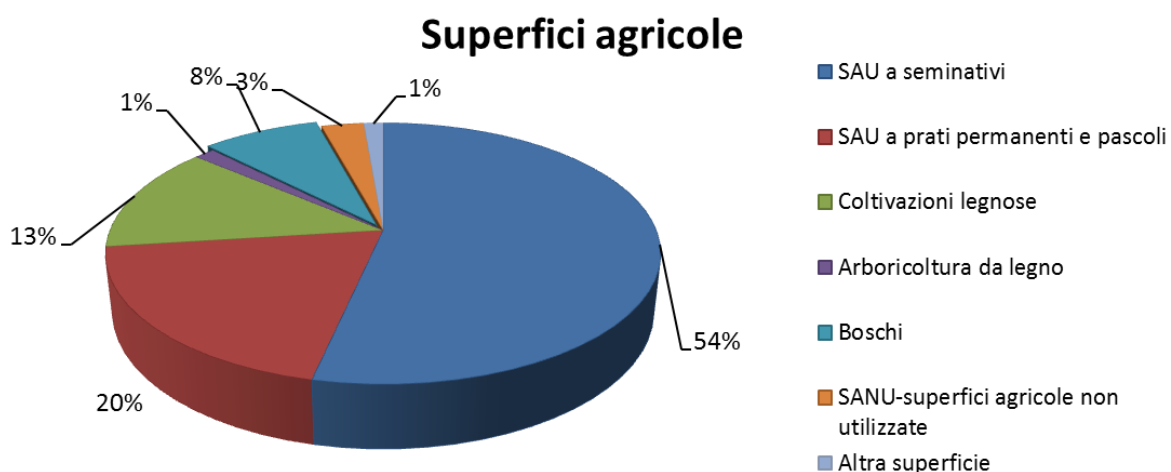


Figura 4. Tipologia superfici agricole (Fonte: Censimento agricoltura ISTAT)

Superfici agricole per coltivazioni

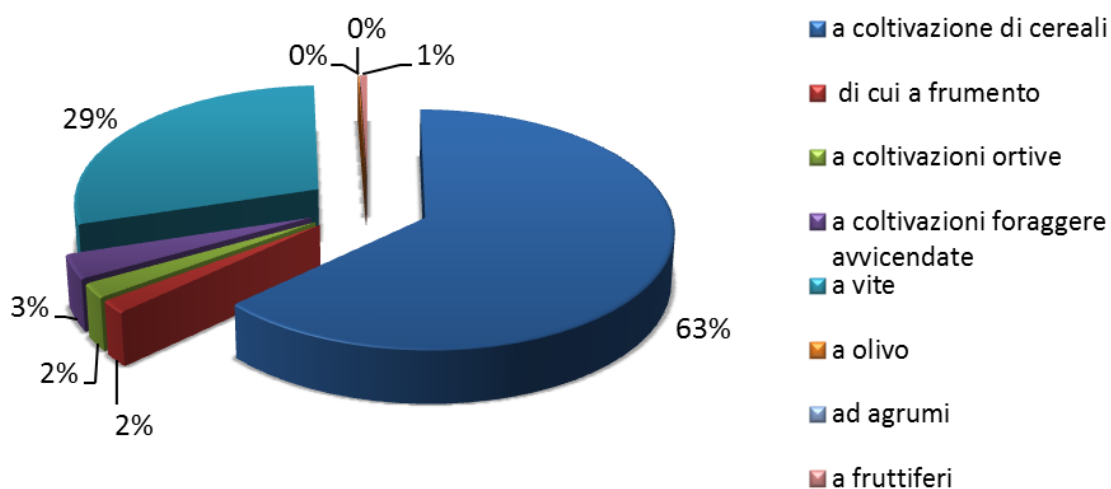


Figura 5. Tipologia coltivazioni su superfici agricole (Fonte: Censimento agricoltura ISTAT)

La principale attività economica nel Comune di Miradolo Terme è l'agricoltura. Tra le altre attività le principali sono quelle commerciali, delle costruzioni e manifatturiere.

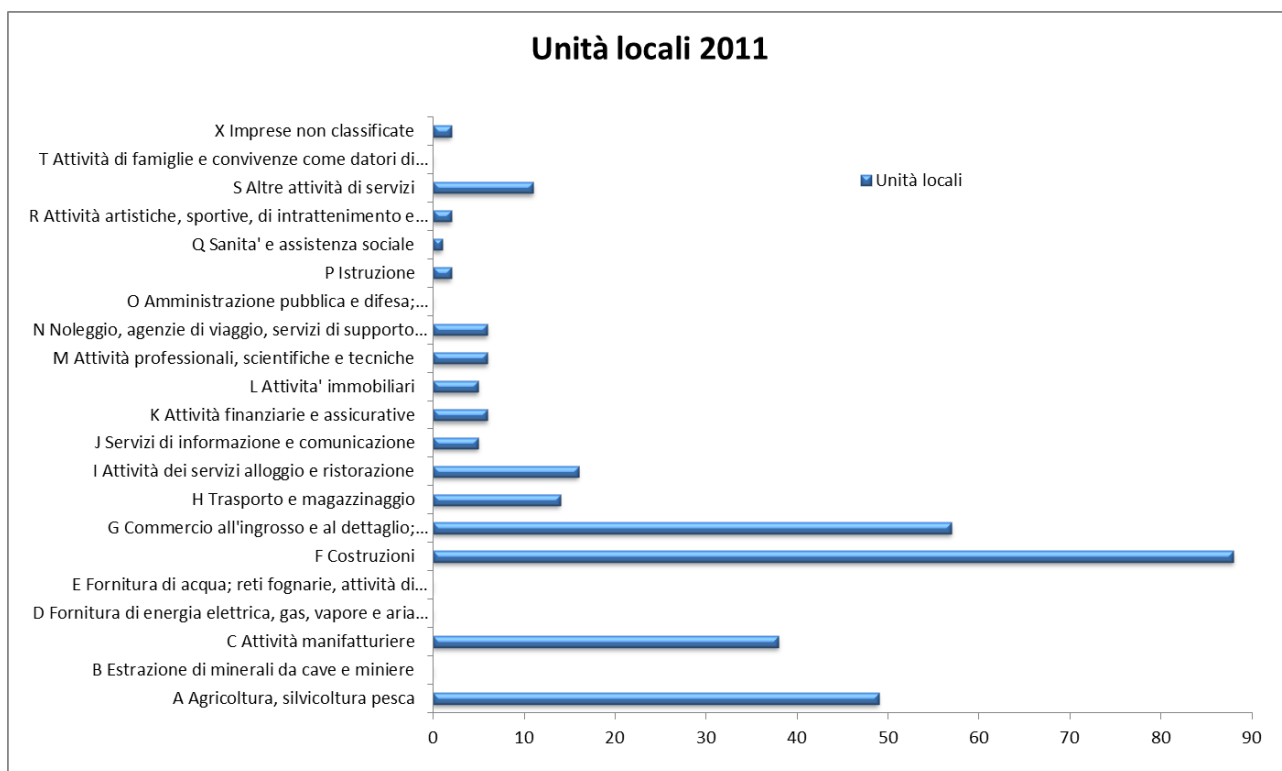


Figura 6. Attività economiche (Fonte: Annuario statistico provinciale 2011)

Potenzialità FER-Fonti Energetiche Rinnovabili

Il Comune di Miradolo Terme si trova nella fascia climatica E, con 2.628 gradi giorno (il limite massimo consentito di ore di accensione dell'impianto termico è di 14 ore giornaliere dal 15 ottobre al 15 aprile) ed ha un'insolazione media annua su piano orizzontale di 1.274 kWh/m² (Tabella 1).

Irradiazione su una superficie orizzontale in kWh/m ²	
Gennaio	40,0
Febbraio	63,0
Marzo	116,3
Aprile	149,4
Maggio	194,1
Giugno	206,1
Luglio	221,7
Agosto	183,2
Settembre	132,0
Ottobre	77,8
Novembre	42,0
Dicembre	34,7
Anno	1460,0

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	4,0
Febbraio	5,8
Marzo	9,6
Aprile	12,9
Maggio	18,3
Giugno	22,3
Luglio	24,3
Agosto	23,9
Settembre	19,6
Ottobre	15,1
Novembre	9,1
Dicembre	5,0
Anno	15,3

Tabella 2. Temperature medie mensili (Fonte: PV Gis)

Per quanto riguarda le risorse eoliche, il territorio di Miradolo Terme non risulta particolarmente favorevole. Sulla base delle mappe dell'Atlante Eolico Enea, la velocità del vento ad un'altezza di 25 m dal suolo risulta inferiore a 3 m/s.

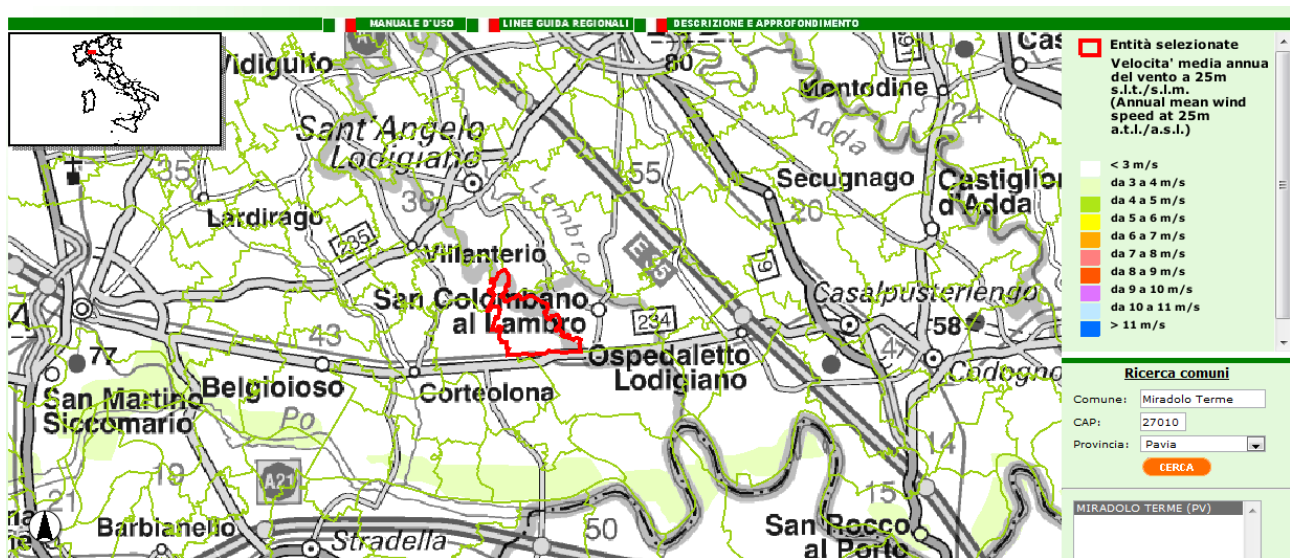


Figura 7. Mappa del vento comune di Miradolo Terme a 25 m di altezza (Fonte: Atlante Eolico ENEA)

Infrastrutture e reti

Nel territorio comunale di Miradolo Terme sono presenti:

- una rete di metano, gestita dalla società Enel Gas SpA;
- quattro elettrodotti ad alta tensione, gestiti dalla società TERNA (così come mostrato in figura 8).

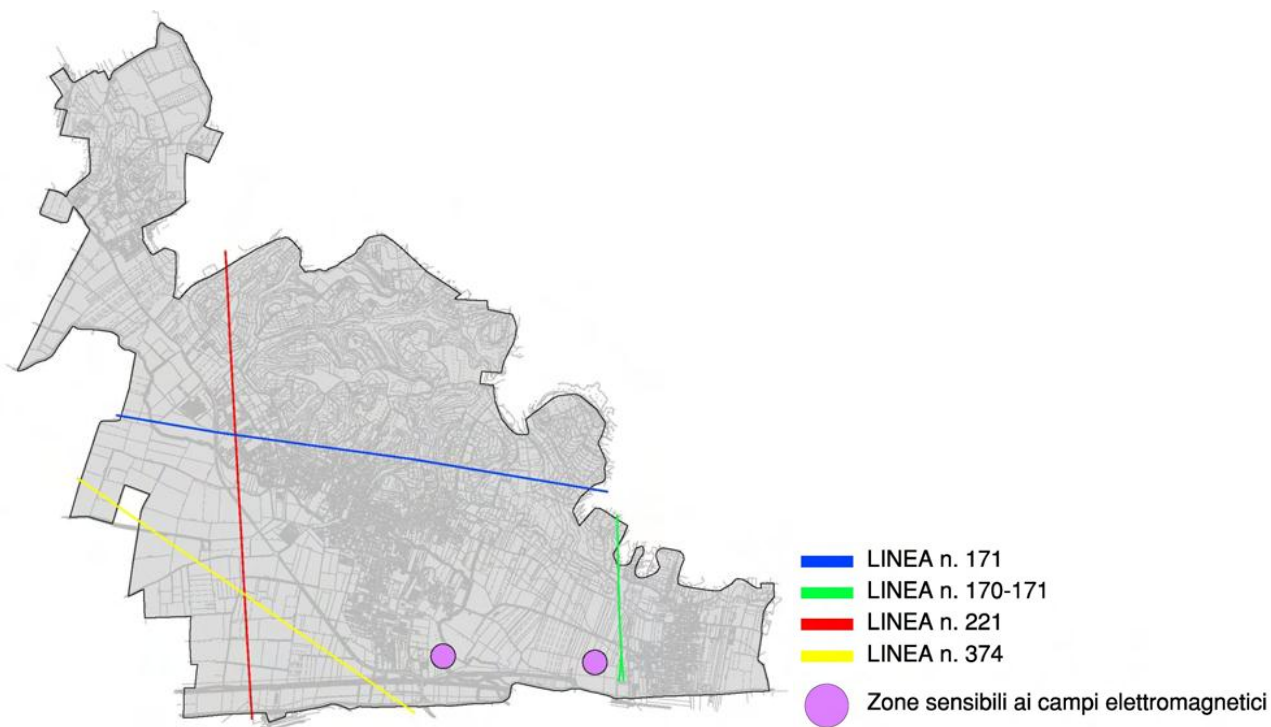


Figura 8. Elettrodotti ad alta tensione presenti sul territorio comunale di Miradolo Terme

Dati settore trasporti

Parco veicolare privato

In Figura 9 è riportata la consistenza del parco veicolare del Comune di Miradolo Terme negli anni 2008 e 2010.

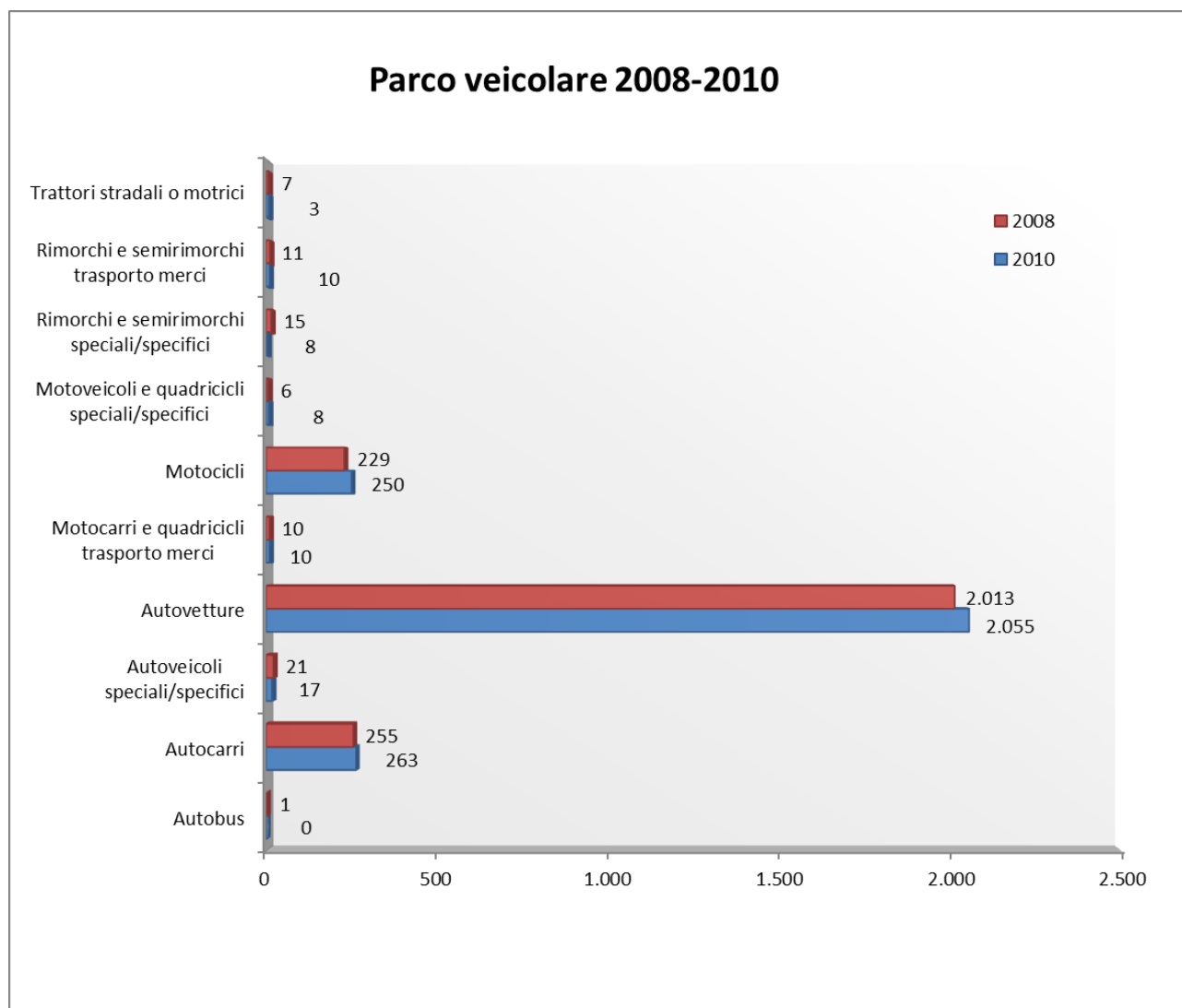


Figura 9. Consistenza parco veicolare 2008-2010 (Fonte: ACI)

Tra il 2008 e il 2010 si è registrato un lieve aumento del parco veicolare (2%). In particolare, il numero di motocicli è cresciuto di circa l'8%, mentre quello delle autovetture del 2%.

Il numero di autovetture pro capite è rimasto costante nei due anni analizzati (2008 e 2010) e pari a 0,54 automobili/ab.

Per quanto riguarda la distribuzione delle autovetture per categoria emissiva, si è avuto in generale uno spostamento verso categorie emissive più alte, in particolare la Euro 4 e la Euro 5 (Figura 10).

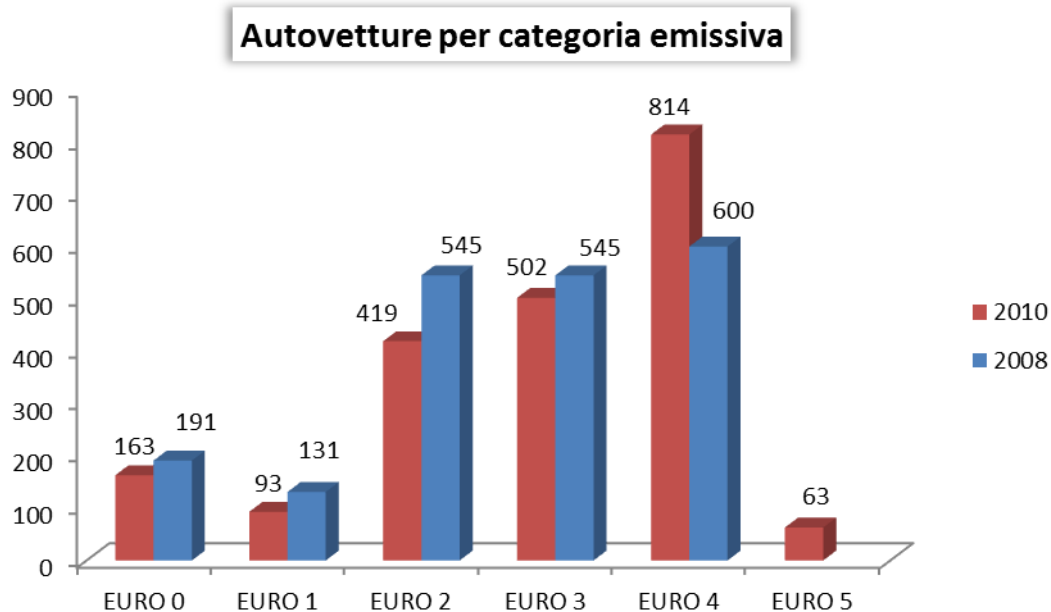


Figura 10. Distribuzione autovetture per categoria emissiva 2008 e 2010 (Fonte ACI)

Parco veicolare pubblico

Il Comune di Miradolo Terme è dotato di una flotta composta da 8 veicoli. Nella tabella che segue è riportata la tipologia di veicolo e il tipo di alimentazione di ciascuno.

Tipologia	Alimentazione
Autovettura	Benzina
Ape Piaggio	Benzina
Ape Piaggio	Diesel
Ape Piaggio	Diesel
Trattore	Diesel
Terios	Benzina
Rider	Benzina

Tabella 3. Consistenza parco veicoli comunale (Fonte: Comune di Miradolo Terme)

Sistema della mobilità

Il Comune di Miradolo Terme è ben collegato con la viabilità di rango sovracomunale trovandosi compreso tra tre ex strade statali importanti:

- la ex SS 234 che lambisce il confine meridionale in direzione est – ovest;
- la ex SS 235 che si trova a nord del comune;
- la ex SS n. 412 che si trova a ovest del comune e collega la ex SS 234 con la ex SS 235 secondo l'asse nord – sud.

Il territorio comunale è, inoltre, attraversato dalla Strada Provinciale n. 32 che collega il comune con Inverno, Monteleone e Chignolo Po.

La linea ferroviaria che percorre Miradolo Terme è la Pavia – Cremona; il tracciato lambisce il confine meridionale del Comune parallelamente alla ex SS 234.

Esiste, inoltre, una linea di autobus che percorre la tratta Milano-Pavia, gestita dalla società LINE S.p.A..

Nell'ultimo PRG approvato è stata prevista la realizzazione di nuove piste ciclabili, oltre a quella esistente che collega Miradolo Terme al vicino Comune di Inverno e Monteleone.

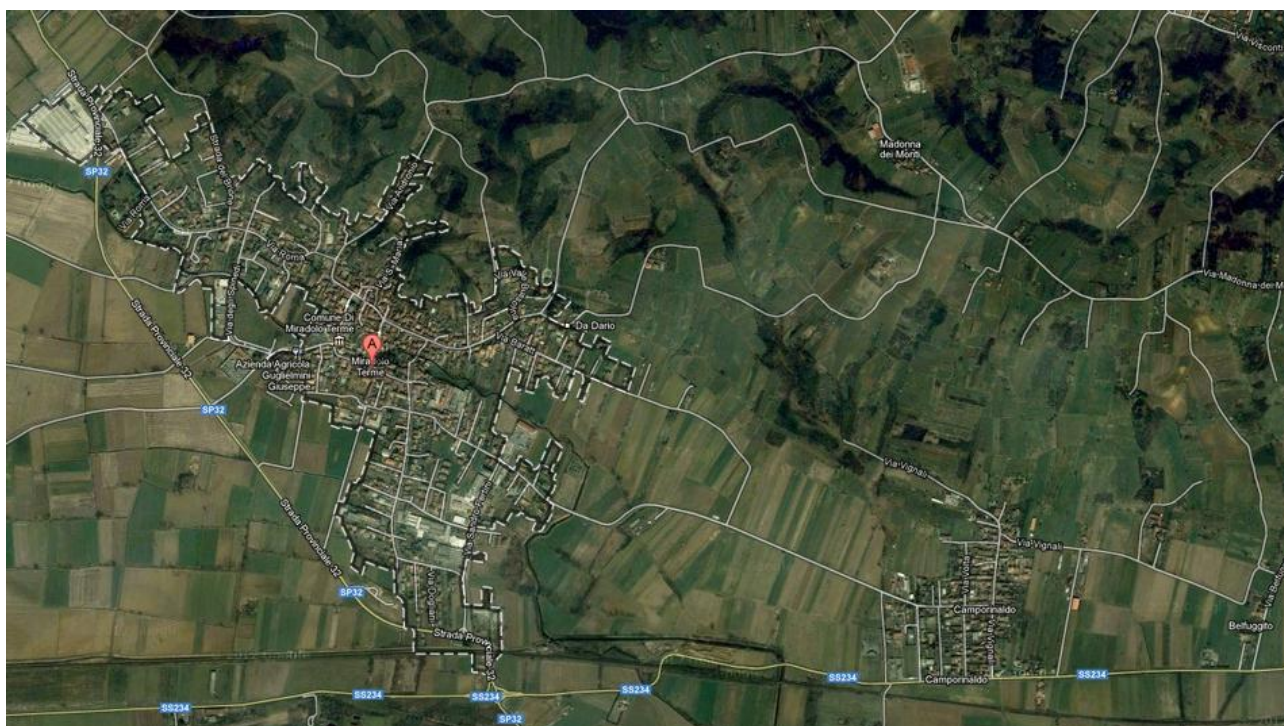


Figura 11. Sistema della viabilità a Miradolo Terme

Dati settore civile

Edifici privati

Il Comune di Miradolo Terme è costituito da due nuclei principali (il Capoluogo e la frazione di Camporinaldo).

Il nucleo originario, costituito dal capoluogo, risale al primo medioevo; la frazione di Camporinaldo fu annessa al territorio verso la fine del 1800.

Nella tabella che segue è riportato il numero di edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione. L'attività edilizia ha avuto la maggiore espansione tra gli anni '20 e gli anni '70.

Numero 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	Dal 1992 al 2000	
	121	225	241	181	138	80	106	1.092

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 piani fuori terra				Totale
	1	2	3	4 e più	
	168	854	62	8	1.092

Tabella 5. Distribuzione degli edifici in base al numero di piani fuori terra
(Fonte: Censimento della popolazione 2001)

Si tratta perlopiù di edifici con 2 piani, mentre le altre tipologie di edificio rappresentano solo una piccola percentuale. La tabella seguente mostra la distribuzione degli edifici per tipologia di località abitata. Nel Comune di Miradolo Terme gli edifici sono concentrati principalmente in centri abitati.

Numero edifici	Tipo di località abitate			Totale
	Centri abitati	Nuclei abitati	Case sparse	
	1.071	-	21	1.092

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

Edifici pubblici e illuminazione pubblica

Si riporta di seguito una scheda riassuntiva dei principali edifici/strutture pubbliche del Comune di Miradolo Terme. Ai fini dell'analisi verranno prese in considerazione tutte le strutture di proprietà del Comune, ossia quelle sulle quali il Comune avrà la possibilità di agire per ridurre i consumi e le emissioni.

Edificio	Ubicazione	Presenza generatore termico	Presenza di contatore elettrico
Scuola elementare	Piazza del Comune 2/A	si (metano)	si
Mensa	-	si (metano)	si
Scuola media	Piazza del Comune	si (metano)	si
Uffici	-	si (metano)	si
Custode	-	si (metano)	si
Biblioteca	-	-	si

Tabella 7. Edifici/strutture pubbliche

L'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Miradolo Terme è costituito da 420 punti luce che sono in funzione per circa 11 ore al giorno, 365 giorni all'anno.

Dall'analisi delle tipologie di lampade installate si evince che si tratta quasi completamente di lampade ai vapori di mercurio da 125 Watt.

Bilancio energetico al 2008 – Dati Sirena

Quadro sintetico

Nel Comune di Miradolo Terme complessivamente nel 2008 sono stati consumati per i vari settori considerati 50.551 MWh di energia termica e 7.069 MWh di energia elettrica, ripartite così come mostrato in Tabella 8 e in Figura 12 e Figura 13.

		MWh _{termici}	MWh _{elettrici}
Civile	Residenziale	36.327	4.272
	Edifici pubblici	300	35
	Illuminazione pubblica	-	242
	Terziario	2.847	2.521
Trasporti	Flotta municipale	52	-
	Mobilità privata	11.024	-
		50.551	7.069

Tabella 8. Domanda di energia termica ed elettrica negli usi finali

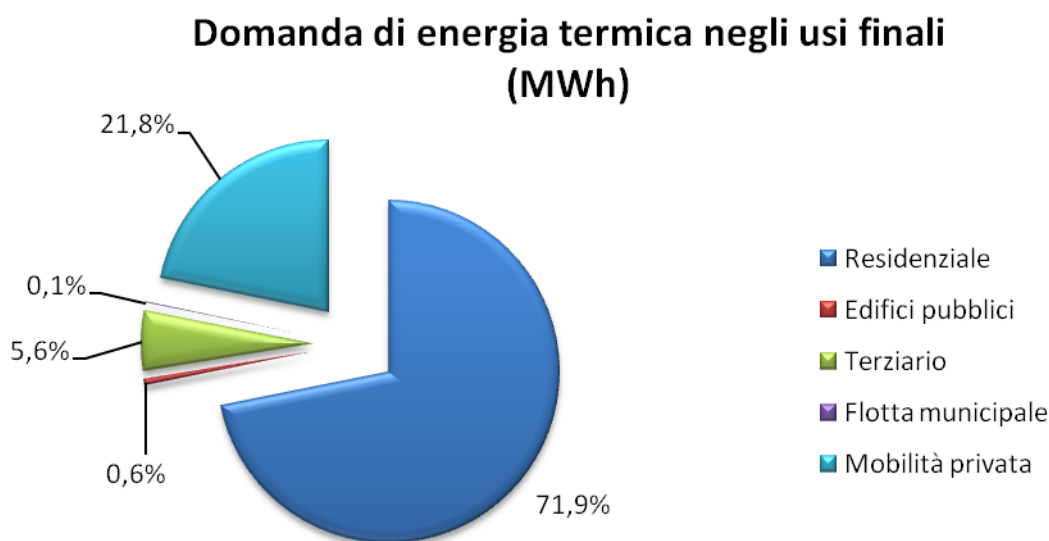


Figura 12. Distribuzione percentuale dei consumi di energia termica negli usi finali

Per quanto riguarda l'energia termica, la maggior parte dei consumi sono attribuibili al residenziale, che da solo copre il 71,9% dei consumi totali, segue poi il settore della mobilità privata che rappresenta il 21,8% dei consumi. Il terziario rappresenta il 5,7% del totale mentre le utenze legate

al settore pubblico, in particolare gli edifici pubblici, pesano sul bilancio totale dei consumi in piccola percentuale, lo 0,6%.

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

Domanda di energia elettrica negli usi finali (MWh)

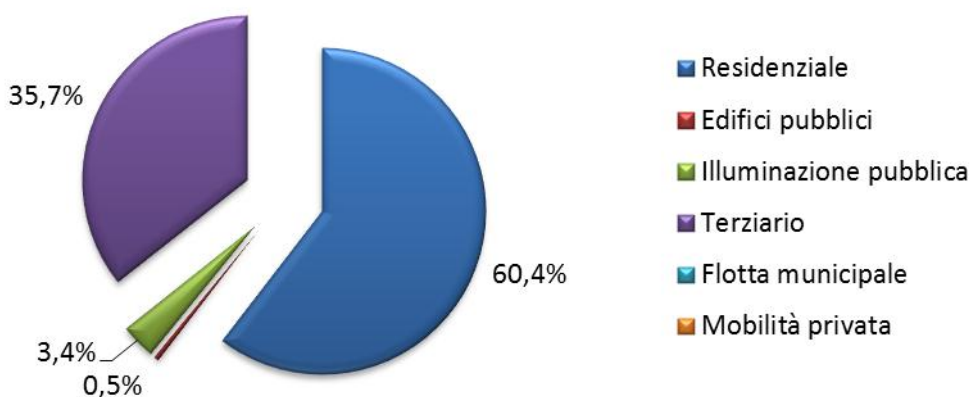


Figura 13. Distribuzione percentuale dei consumi di energia elettrica negli usi finali

La domanda di energia elettrica interessa solo 4 settori: residenziale (60,4%), terziario (35,7%), illuminazione pubblica (3,4%) ed edifici pubblici (0,5%).

La distribuzione per i diversi vettori energetici viene mostrata in Figura 14. La quota preponderante dei consumi è rappresentata dal gas naturale (60,1%). Seguono il gasolio (12,5%) e l'energia elettrica (12,3%). Le quote di benzina e gpl si attestano intorno al 5,6% e all'1,9%, mentre la biomassa copre il 7,3%. Si segnalano, inoltre, lo 0,2% di solare termico e lo 0,003% dovuto ai biocombustibili.

Per quanto riguarda le emissioni complessivamente nel Comune di Miradolo Terme al 2008 sono state emesse 13,4 kt di CO₂. In Figura 15 è rappresentata la distribuzione delle emissioni per i vari settori analizzati. Il 64,0% delle emissioni è provocato dal settore residenziale. Seguono il settore della mobilità privata (21,0%), e il terziario (13,5%). Gli edifici pubblici e l'illuminazione rappresentano rispettivamente lo 0,5% e lo 0,9%. Lo 0,1% delle emissioni totali sono rappresentate dalla flotta municipale.

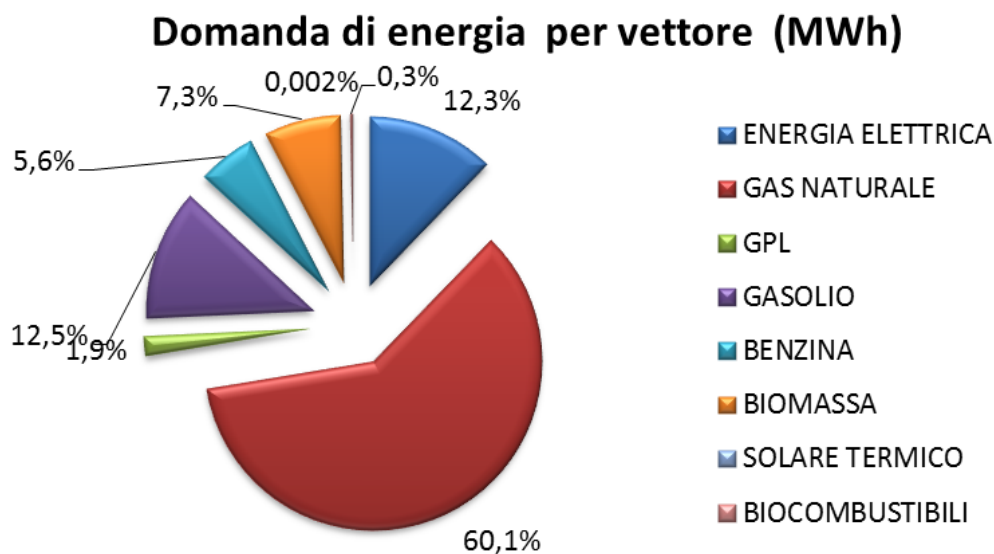


Figura 14. Distribuzione percentuale dei consumi per vettore energetico

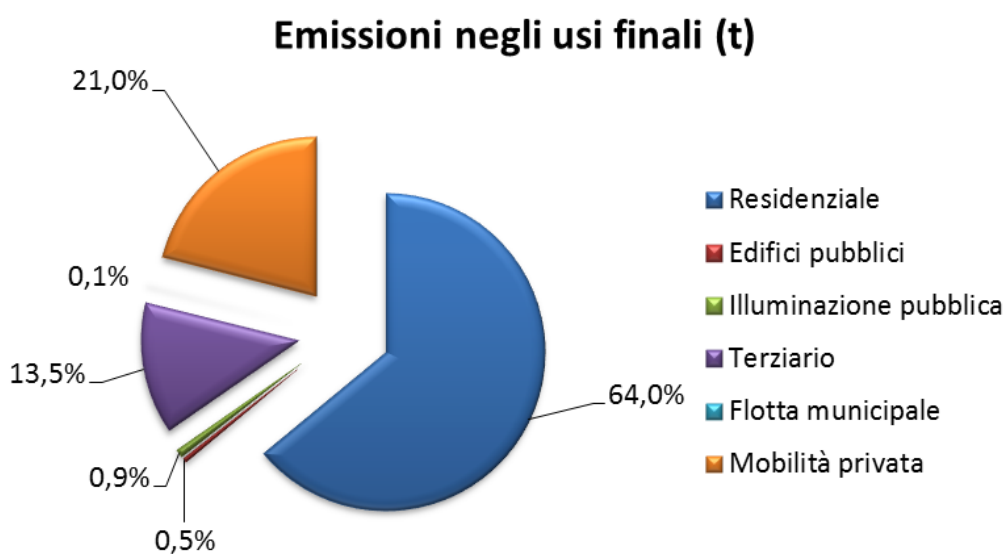


Figura 15. Distribuzione percentuale delle emissioni negli usi finali

La distribuzione per vettore energetico delle emissioni totali è riportata in Figura 16. Il 52,3% delle emissioni totali è rappresentato dal gas naturale. L'energia elettrica e il gasolio determinano rispettivamente il 25,5% e il 14,3% delle emissioni totali, mentre la benzina e il gpl si attestano al

6,0% e all' 1,8% rispettivamente. La biomassa, il solare termico e i biocombustibili rappresentano lo 0% del totale delle emissioni, in quanto di fonti energetiche rinnovabili.

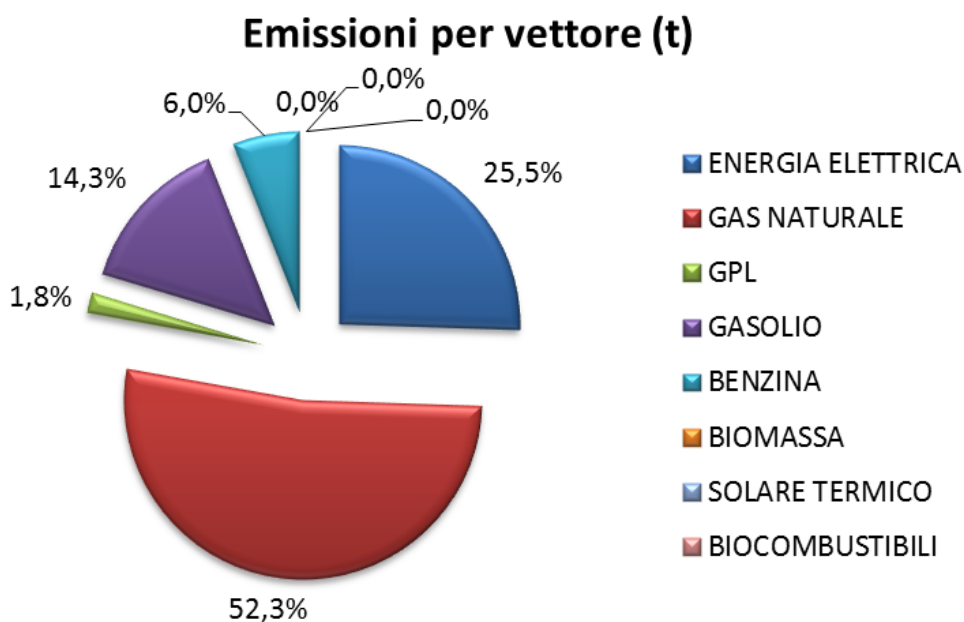


Figura 16. Distribuzione percentuale delle emissioni per vettore energetico

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

UTENZA	Consumi termici (MWh)	Consumi elettrici (MWh)	Emissioni (t CO ₂)
EDIFICI PUBBLICI	300	35	77
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	-	242	117
FLOTTA MUNICIPALE	52	-	13
RESIDENZIALE	36.327	4.272	8.565
TERZIARIO	2.847	2.521	1.797
MOBILITA' PRIVATA	11.024	-	2.815
TOTALE	50.551	7.069	13.385

Tabella 9. 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:																	
Edifici pubblici, attrezzature/impianti	35		300														335
Edifici , attrezzature/impianti terziari (non comunali)	2.521		2.687	147	14									0,03			5.368
Edifici residenziali	4.272		31.613	417	79								4.217	1,0			40.598
Illuminazione pubblica comunale	242																242
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						17	36										52
Trasporti pubblici																	
Trasporti privati e commerciali			52	521		7.083	3.193						174				11.024
Totale parziale trasporti																	
Totale	7.069		34.653	1.085	92	7.100	3.228						174	4.217			57.620
(Eventuali) acquisti energia verde certificata da parte del comune [MWh]	0																
Fattore di emissione di CO2 per gli acquisti di elettricità verde certificata (approccio LCA)	0																

Figura 17. Scheda finale consumi energetici al 2008, come da Linee Guida PAES

Categoria	EMISSIONI DI CO2 O CO2 EQUIVALENTE [t]															
	Elettricità	Caldo/Freddo	Combustibili fossili							Energie rinnovabili					Totale	
			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:																
Edifici pubblici, attrezzature/impianti	17		61													77
Edifici , attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1.217		543	33	4								0	0		1.797
Edifici residenziali	2.063		6.386	95	21								0	0		8.565
Illuminazione pubblica comunale	117															117
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						4	9									13
Trasporti pubblici																
Trasporti privati e commerciali			11	118		1891	795					0				2.815
Totale parziale trasporti																
Altro																
Smaltimento dei rifiuti																
Gestione delle acque reflue																
<i>Indicate qui le altre emissioni del vostro comune</i>																
Totale	3.415		7.000	246	25	1.896	804					0	0	0		13.385
Corrispondenti fattori di emissione	0,483		0,202	0,227	0,267	0,267	0,249					0	0	0		
Fattore di emissione di CO2 per l'elettricità non prodotta localmente [t/MWh]	0,483															

Figura 18. Scheda finale emissioni al 2008, 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 19. Il vettore energetico che viene più utilizzato in assoluto è il gas naturale (77,9%), seguito dall'energia elettrica (10,5%) e dalla biomassa (10,4%). Il gpl e il gasolio rappresentano solo rispettivamente l'1,0% e lo 0,2%. Da segnalare, inoltre, una piccolissima percentuale di consumi coperti con il solare termico (0,003%).

RESIDENZIALE	MWh/anno	
ENERGIA ELETTRICA	4.272	10,5%
GPL	417	1,0%
GAS NATURALE	31.613	77,9%
GASOLIO	79	0,2%
BIOMASSA	4.217	10,4%
SOLARE TERMICO	1,0	0,003%
	40.598	100%

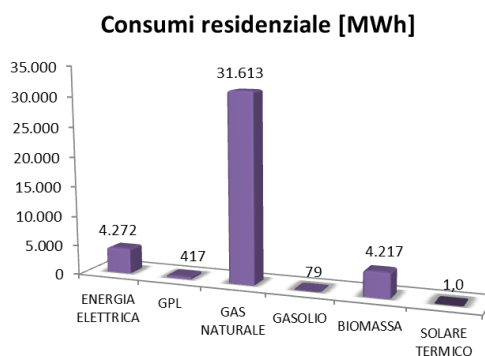


Figura 19. Consumi residenziale per vettore energetico

Per quanto riguarda le emissioni al 2008 nel residenziale sono state emesse un totale 8,6 kt di CO₂, così ripartite: 74,6% imputabile al gas naturale, 24,1% all'energia elettrica, 1,1% al gpl e 0,2% al gasolio. La percentuale di emissioni dovute alla biomassa legnosa e al solare termico è pari a 0. (Figura 20).

RESIDENZIALE	t CO ₂ /anno	
ENERGIA ELETTRICA	2.063	24,1%
GPL	95	1,1%
GAS NATURALE	6.386	74,6%
GASOLIO	21	0,2%
BIOMASSA	0	0,0%
SOLARE TERMICO	0	0,0%
	8.565	100%

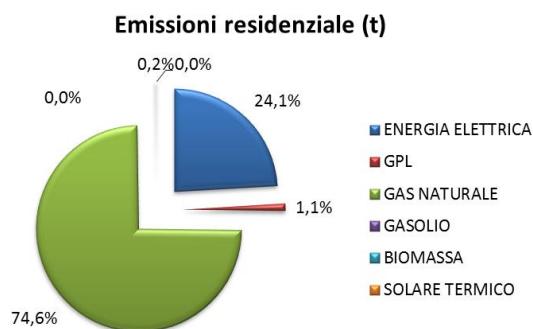


Figura 20. Distribuzione percentuale dei consumi del residenziale per vettore energetico

TERZIARIO

Per quanto riguarda il settore terziario si è riscontrato che il gas naturale rappresenta il 50,5% dei consumi, risultando il vettore energetico più utilizzato. La restante parte dei consumi è coperta dall'energia elettrica con il 46,5%, dal gpl (2,7%) e dal gasolio (0,3%). In Figura 21 sono riportati i consumi per vettore energetico. Va sottolineato che nei consumi di energia elettrica e gas naturale sono inclusi anche quelli relativi al settore agricolo, che risultano rispettivamente pari a 287 MWh/anno e 105 MWh/anno.

TERZIARIO	MWh/anno	
ENERGIA ELETTRICA	2.521	46,5%
GPL	147	2,7%
GASOLIO	14	0,3%
GAS NATURALE	2.739	50,5%
SOLARE TERMICO	0,03	0,0%
	5.368	100%

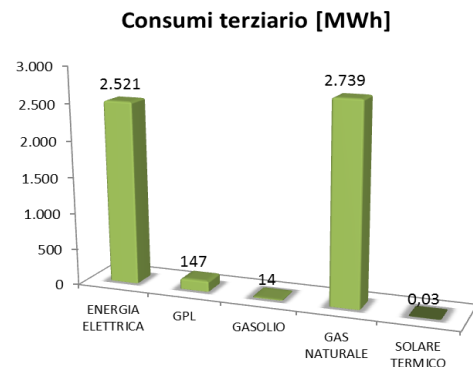


Figura 21. Consumi terziario per vettore energetico

Dal punto di vista delle emissioni l'energia elettrica impatta per il 67,3%, il gas naturale per il 30,6% delle emissioni totali del terziario, il gpl solo per l'1,8% e il gasolio per lo 0,2% (Figura 22).

TERZIARIO	t CO ₂ /anno	
ENERGIA ELETTRICA	1.217	67,3%
GPL	33	1,8%
GASOLIO	4	0,2%
GAS NATURALE	553	30,6%
SOLARE TERMICO	0	0%
	1.797	100%

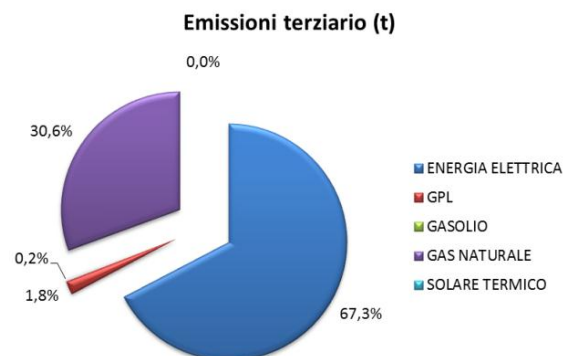


Figura 22. Distribuzione percentuale dei consumi del terziario per vettore energetico

EDIFICI PUBBLICI E ILLUMINAZIONE

I consumi di energia, per quanto riguarda gli edifici pubblici e l'illuminazione, sono stati di 249 MWh per l'energia termica e 277 MWh per l'energia elettrica.

In Figura 23 è riportata la distribuzione percentuale dei diversi vettori energetici. Il 52,0% dei consumi sono relativi all'energia elettrica; mentre il gas naturale rappresenta il 48,0% dei consumi totali.

SETTORE PUBBLICO	MWh/anno	
ENERGIA ELETTRICA	277	48,0%
GAS NATURALE	300	52,0%
	578	100%

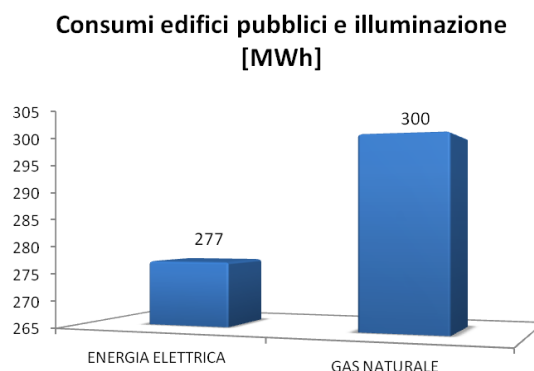


Figura 23. Consumi settore pubblico per vettore energetico

I consumi elettrici per l'illuminazione incidono sul totale dei consumi elettrici del settore pubblico (277 MWh) per l'87,4%, a fronte del 12,6% di consumi dovuti agli edifici/strutture pubbliche.

Per quanto riguarda le emissioni, al 2008 sono state emesse 0,19 kt di CO₂, ripartite per i diversi vettori energetici come mostrato in Figura 24.

SETTORE PUBBLICO	t CO ₂ /anno	
ENERGIA ELETTRICA	134	68,8%
GAS NATURALE	61	31,2%
	195	100%

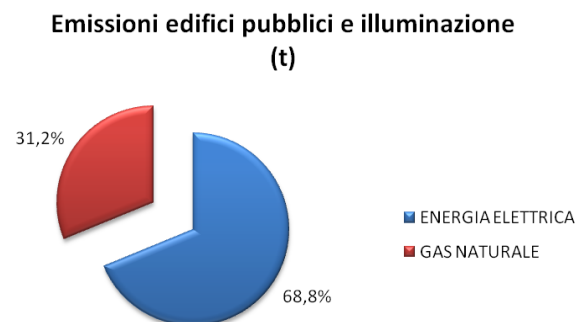


Figura 24. Distribuzione percentuale emissioni settore pubblico

Il 68,8% delle emissioni sono dovute a consumi di energia elettrica, il 31,2% al gas naturale.

MOBILITA' PRIVATA

Nel settore della mobilità privata al 2008 i consumi sono stati di 11.024 MWh, di cui il 64,3% da diesel, il 29,0% da benzina e il 4,7% da gpl. Si rileva anche un 1,6 % di consumi di biocarburanti e uno 0,5% di consumi dovuti alla presenza di veicoli a metano (Figura 25).

MOBILITA' PRIVATA	MWh/anno	
BENZINA	3.193	29,0%
DIESEL	7.083	64,3%
GPL	521	4,7%
GAS NATURALE	52	0,5%
BIOCARBURANTI	174	1,6%
	11.024	100%

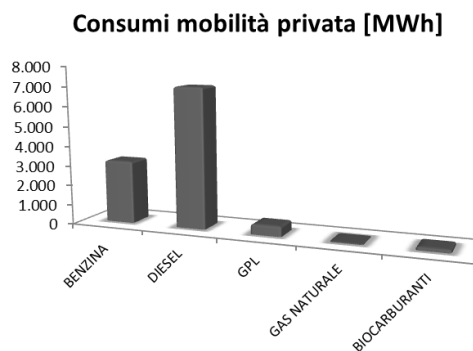


Figura 25. Consumi mobilità privata per vettore energetico

Per quanto riguarda le emissioni, al 2008 sono state pari a 2,8 kt di CO₂. Le percentuali di ripartizione, come si vede in Figura 26 , sono sostanzialmente uguali a quelle dei consumi, con un 67,2% delle emissioni dovute a consumi di diesel, il 28,2% alla benzina, il 4,2% al gpl e lo 0,4% al gas naturale.

MOBILITA' PRIVATA	t CO ₂ /anno	
BENZINA	795	28,2%
DIESEL	1.891	67,2%
GPL	118	4,2%
GAS NATURALE	11	0,4%
BIOCARBURANTI	0	0,0%
	2.815	100%

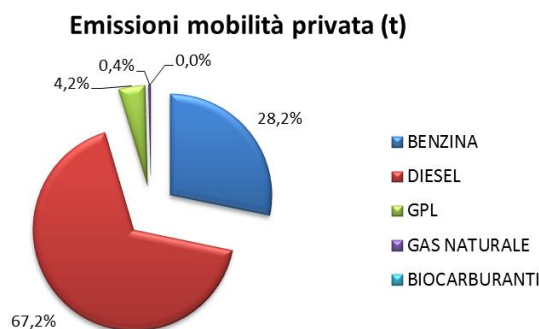


Figura 26. Distribuzione percentuale dei consumi della mobilità privata per vettore energetico

FLOTTA MUNICIPALE

Per il settore della mobilità privata che comprende la flotta comunale al 2008 i consumi sono stati di 52 MWh, di cui il 68,0% da benzina e il 32,0% da diesel (Figura 27).

FLOTTA	MWh/anno	
DIESEL	17	32,0%
BENZINA	36	68,0%
	52	100%

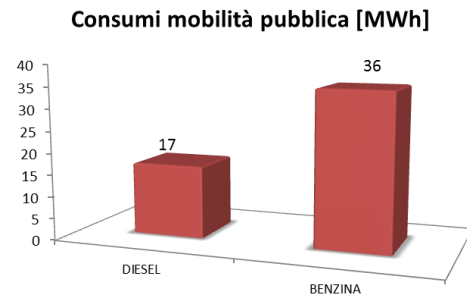


Figura 27. Consumi mobilità pubblica

Il totale delle emissioni per questo settore al 2008 è stato di 13 t di CO₂, di cui il 66,4% da benzina e il 33,6% da diesel (Figura 28).

FLOTTA	t CO ₂ /anno	
DIESEL	4	33,6%
BENZINA	9	66,4%
	13	100%

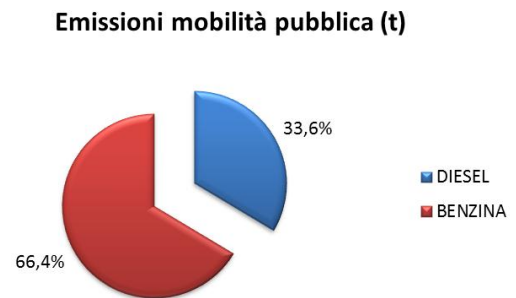


Figura 28. Distribuzione percentuale emissioni mobilità pubblica

Analisi per vettore energetico

Nella Tabella 10 è riportata la suddivisione dei consumi di energia in MWh per i diversi vettori energetici e tipologia di utenze.

- 1. Energia elettrica:** la maggior parte dei consumi di energia elettrica sono imputabili al residenziale (60,4%), seguono il terziario (35,7%), illuminazione pubblica (3,4%) ed edifici pubblici (0,5%);
- 2. Gas Naturale:** per il gas naturale il 91,2% dei consumi sono dovuti al residenziale, il 7,8% al terziario, lo 0,9% agli edifici pubblici e lo 0,2% alla mobilità privata;
- 3. Gpl:** viene utilizzato nella mobilità privata (48,0%), nel residenziale (38,5%) e nel terziario (13,5%);
- 4. Gasolio:** è un combustibile che viene utilizzato prevalentemente nel settore della mobilità privata (98,5%) e in percentuali molto minori nel residenziale (1,1%), nella flotta municipale (0,2%) e nel terziario (0,2%).
- 5. Benzina:** il 98,9% dei consumi sono legati al settore della mobilità privata, mentre solo l'1,1% alla mobilità pubblica;
- 6. Biomassa:** il 100% di questo combustibile viene utilizzato per il settore residenziale, ossia per il riscaldamento delle abitazioni private;
- 7. Solare termico:** gli impianti solari termici presenti nel territorio comunale sono installati in ambito residenziale (97,6%) e nel terziario (2,4%) ;
- 8. Biocarburanti:** questo combustibile viene utilizzato esclusivamente nel settore della mobilità.

Nella Tabella 11 sono riportate le rispettive emissioni, in tonnellate di CO₂.

	Energia elettrica		Totale energia elettrica	Gas naturale		GPL		Gasolio		Benzina		Biomassa		Solare termico		Biocarburanti		Totale energia termica
Edifici Pubblici	35	0,5%	35	300	0,9%													300
Illuminazione Pubblica	242	3,4%	242															0
Flotta Municipale								17	0,2%	36	1,1%							52
Edifici Residenziale	4.272	60,4%	4.272	31.613	91,2%	417	38,5%	79	1,1%			4.217	100%	1,04	97,6%			36.327
Edifici Terziario	2.521	35,7%	2.521	2.687	7,8%	147	13,5%	14	0,2%					0,03	2,4%			2.847
Mobilità Privata				52	0,2%	521	48,0%	7.083	98,5%	3.193	98,9%					174	100%	11.024
	7.069		7.069	34.653		1.085		7.192		3.228		4.217		1,1		174		50.551
	12,3%			60,1%		1,9%		12,5%		5,6%		7,3%		0,002%		0,3%		

Tabella 10. 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		Solare termico		Biocarburanti		Totale energia termica
Edifici Pubblici	17	0,5%	17	61	0,9%													61
Illuminazione Pubblica	117	3,4%	117															0
Flotta Municipale								4	0,2%	9	1,1%							13
Edifici Residenziale	2.063	60,4%	2.063	6.386	91,2%	95	38,5%	21	1,1%			0		0				6.502
Edifici Terziario	1.217	35,7%	1.217	543	7,8%	33	13,5%	4	0,2%					0				580
Mobilità Privata				11	0,2%	118	48,0%	1.891	98,5%	795	98,9%					0		2.815
	3.415		3.415	7.000		246		1.920		804		0		0		0		9.970
	25,5%			52,3%		1,8%		14,3%		6,0%		0,0%		0%		0%		

Tabella 11. Suddivisione delle emissioni in tonnellate di CO₂ per i diversi vettori energetici e tipologia di utenze.

Bilancio energetico al 2008 – Confronto con la metodologia bottom up

Per quanto riguarda i settori residenziale, terziario e mobilità privata è stato effettuato un confronto tra i dati SIRENA e i risultati ottenuti utilizzando il software LEAD, che si basa su una metodologia di tipo bottom up, descritta in dettaglio nell'Allegato B.

Si riporta di seguito un confronto tra i risultati ottenuti con le due metodologie per i suddetti settori. Per il settore residenziale, con il metodo di indagine bottom up i consumi risultano inferiori a quelli SIRENA di circa il 5%. La distribuzione per le diverse tipologie di combustibile è sostanzialmente simile: il gas naturale risulta il combustibile maggiormente utilizzato, seguito a distanza dall'energia elettrica e dalla biomassa e in piccola percentuale da gpl. Dai risultati del software LEAD non emergono consumi di gasolio solare termico per questo settore.

	RESIDENZIALE BOTTOM UP [MWh/anno]		RESIDENZIALE SIRENA [MWh/anno]	
ENERGIA ELETTRICA	5.841	15,1%	4.272	10,5%
GPL	385	1,0%	417	1,0%
GAS NATURALE	28.617	74,1%	31.613	77,9%
GASOLIO	-	-	79	0,2%
BIOMASSA	3.752	9,7%	4.217	10,4%
SOLARE TERMICO	34	0,1%	1,0	0,003%
	38.629	100%	40.598	100%

Tabella 12. Confronto tra i dati SIRENA e i risultati del software LEAD per il settore residenziale

Residenziale - confronto risultati

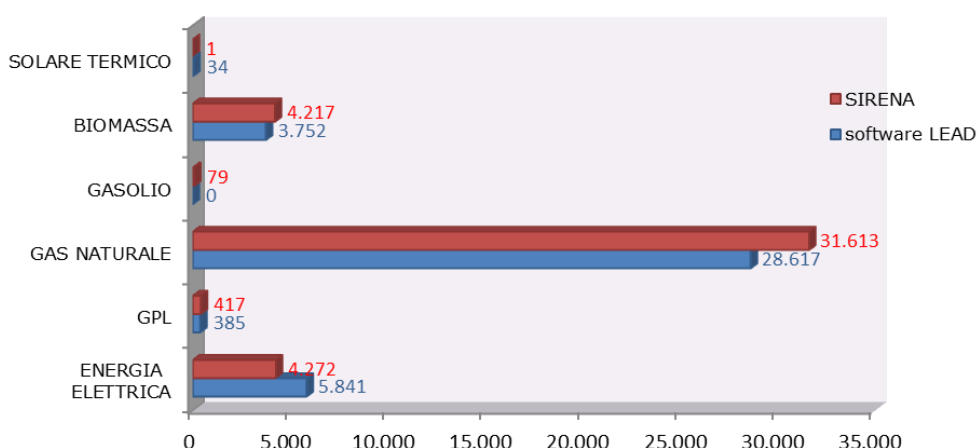


Figura 29. Confronto tra i dati SIRENA e i risultati del software LEAD per il settore residenziale

Il confronto tra i risultati ottenuti per il settore terziario devono essere effettuati considerando che i dati SIRENA relativi all'energia elettrica e al gas naturale sono comprensivi dei corrispettivi valori del settore agricolo (rispettivamente 287 e 105 MWh/anno, per un totale di 392 MWh/anno).

Decurtando questi i consumi dell'agricoltura, il totale dei consumi del terziario si riduce a 5.420 MWh/anno, una differenza di circa il 7% con i risultati ottenuti con il software LEAD.

	TERZIARIO BOTTOM UP [MWh/anno]		TERZIARIO SIRENA [MWh/anno]	
ENERGIA ELETTRICA	1.673	35,9%	2.521 ²	46,5%
GPL	271	5,8%	147	2,7%
GASOLIO	0	0,0%	14	0,3%
GAS NATURALE	2.719	58,3%	2.739 ³	50,5%
	4.662	100%	5.420	0,0%

Tabella 13. Confronto tra i dati SIRENA e i risultati del software LEAD per il settore terziario

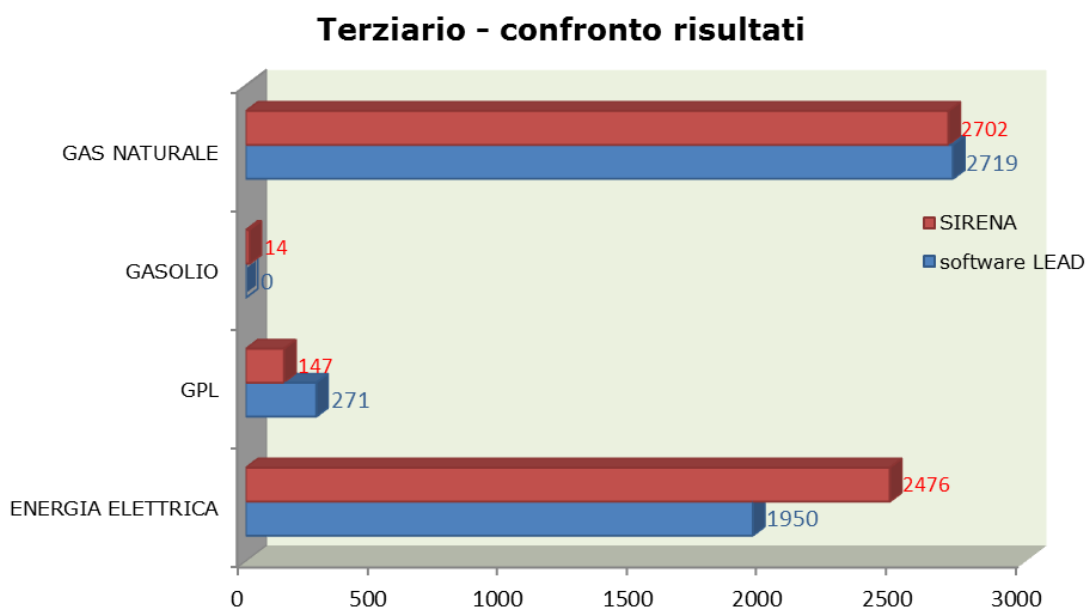


Figura 30. Confronto tra i dati SIRENA e i risultati del software LEAD per il settore terziario

Analogamente, per la mobilità privata i dati SIRENA di benzina e diesel vanno decurtati delle rispettive quantità del settore agricolo (2 MWh/anno e 1.721 MWh/anno).

² Valore decurtato della quantità relativa al settore agricolo pari a 287 MWh/anno

³ Valore decurtato della quantità relativa al settore agricolo pari a 105 MWh/anno

Il totale dei consumi SIRENA per la sola mobilità ammonta così a 9.301 MWh/anno, una differenza del 3% rispetto ai risultati del LEAD.

	MOBILITA' PRIVATA BOTTOM UP [MWh/anno]		MOBILITA' PRIVATA SIRENA [MWh/anno]	
BENZINA	2.181	24,1%	3.191 ⁴	28,2%
DIESEL	6.725	74,2%	5.363 ⁵	67,2%
GPL	52	0,6%	521	4,2%
GAS NATURALE	104	1,1%	52	0,4%
BIOCARBURANTI			174	0,0%
	9.062	100%	9.301	100%

Tabella 14. Confronto tra i dati SIRENA e i risultati del software LEAD per il settore della mobilità privata

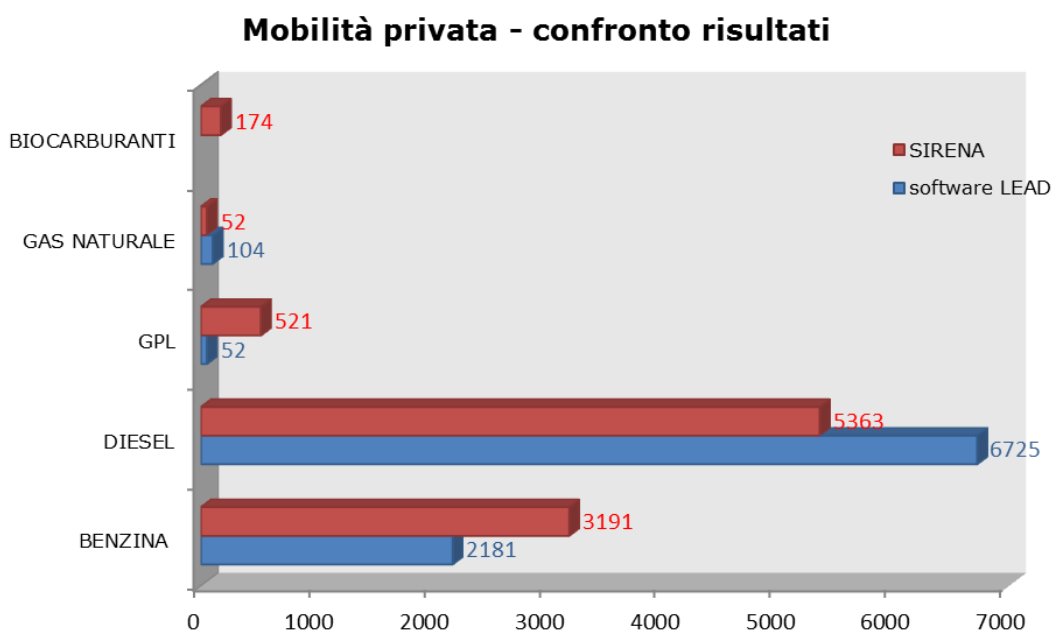


Figura 31. Confronto tra i dati SIRENA e i risultati del software LEAD per il settore della mobilità privata

⁴ Valore decurtato della quantità relativa al settore agricolo pari a 2 MWh/anno

⁵ Valore decurtato della quantità relativa al settore agricolo pari a 1.721 MWh/anno

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 2008.

Le emissioni complessive nel Comune di Miradolo Terme al 2008 sono state di 13,4 kt di CO₂, corrispondenti a 3,6 tonnellate pro capite. Il raggiungimento degli obiettivi stabiliti comporterà la riduzione delle emissioni di 2,7 kt di CO₂, cioè 0,73 tonnellate pro capite.

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.

Le azioni legate alla sensibilizzazione e all'informazione dei cittadini rispetto alla tematica energetico-ambientale sono state ritenute di grande importanza, in quanto a fronte di costi abbastanza ridotti per l'Amministrazione Pubblica, esse potranno determinare, in un arco temporale ampio, un vero e proprio cambiamento degli stili di vita e dei comportamenti dei cittadini.

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 CO₂ del territorio comunale, si prevede una riduzione complessiva frutto degli interventi proposti di circa il 22% delle emissioni, attraverso:

- promozione di gruppi d'acquisto
- campagne di raccolta di titoli di efficienza energetica attraverso la realizzazione di interventi di efficienza energetica
- incentivi per l'installazione di impianti FER
- campagne di sensibilizzazione
- revisione del Regolamento Edilizio in chiave energetica

Nel settore della mobilità privata verrà introdotta una particolare misura di calmierazione del traffico, ossia la zona 30 km/h , che consentirà di ridurre la velocità in un tratto del centro urbano, determinando una riduzione dei consumi e delle emissioni. L'Amministrazione, inoltre, è intenzionata ad attivare in collaborazione con le scuole il pedibus, non tanto per l'effettiva riduzione delle emissioni, che è percentualmente poco rilevante rispetto ad altri interventi, ma soprattutto per la rilevanza educativa che un'azione di questo tipo può avere sui bambini e, indirettamente, anche sulle famiglie

Nel comparto della mobilità 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. Le azioni previste porteranno ad una riduzione delle emissioni nel settore di circa il 3%.

In Comuni di queste dimensioni, in cui residenziale e terziario tendono a confondersi in termini di consumi e di emissioni, azioni come la revisione del Regolamento Edilizio influiscono anche sul settore terziario. La promozione degli interventi di efficienza energetica (ricorrendo anche alla raccolta di titoli di efficienza energetica) e dell'installazione di impianti FER, gli incentivi e le campagne di sensibilizzazione saranno destinati anche agli operatori del terziario, che dovranno essere necessariamente coinvolti nel processo di rinnovamento e miglioramento delle prestazioni ambientali ed energetiche nei diversi settori. Nel settore terziario si otterrà una riduzione delle emissioni del 38%.

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 è stata prevista la riqualificazione degli impianti termici di tutti gli edifici comunali, con l'installazione di sistemi più efficienti e la riqualificazione dell'illuminazione pubblica con la sostituzione delle lampade più obsolete e l'installazione di lampade efficienti. Relativamente all'energia elettrica, il 100% delle emissioni verranno ridotte acquistando energia verde certificata. Inoltre, sono in fase di realizzazione due impianti solari termici che andranno a coprire parzialmente i consumi di energia termica del campo sportivo e della palestra. Attraverso le azioni proposte si cercherà di ottenere una riduzione delle emissioni totali pari al 43%.

Segue una tabella delle azioni proposte, all'interno della quale sono riportati, per ogni azione, il risparmio energetico e le emissioni di CO₂ evitate.

AZIONE	DESCRIZIONE	MWh risparmiati	tCO2 evitate
PA 01	Impianti ST edifici pubblici	35	4
PA 02	Audit edifici pubblici	-	-
PA 03	Banca dati consumi energetici	-	-
PA 04	Energia verde	-	110
PA 05	Riqualificazione Illuminazione pubblica	49	14
PA 06	Campagna TEE	276	96
PA 07	Servizio Energia impianti termici	75	15
PA 08	Regolamento edilizio con allegato energetico	1.084	241
RES 01	Promozione realizzazione impianti FER produzione energia elettrica	1.922	928
RES 02	Promozione impianti solari termici e caldaie efficienti	1.865	391
RES 03	Promozione gruppi d'acquisto energia verde certificata	1.606	470
TERZ 01	Promozione realizzazione impianti FER produzione energia elettrica	493	238
TERZ 02	Promozione impianti solari termici	68	14
TERZ 03	Promozione gruppi d'acquisto energia verde certificata	518	152
MOB 01	Zona 30 km/h	283	72
MOB 02	Piste ciclabili	89	23
MOB 03	Pedibus	2,9	0,6
INFO 1	Campagne di informazione e comunicazione	n. q.	n. q.
INFO 2	Solar days	n.q.	n.q.
TOTALE		8.366	2.771

Tabella 15. Consumi e tonnellate di CO₂ ridotti per azione

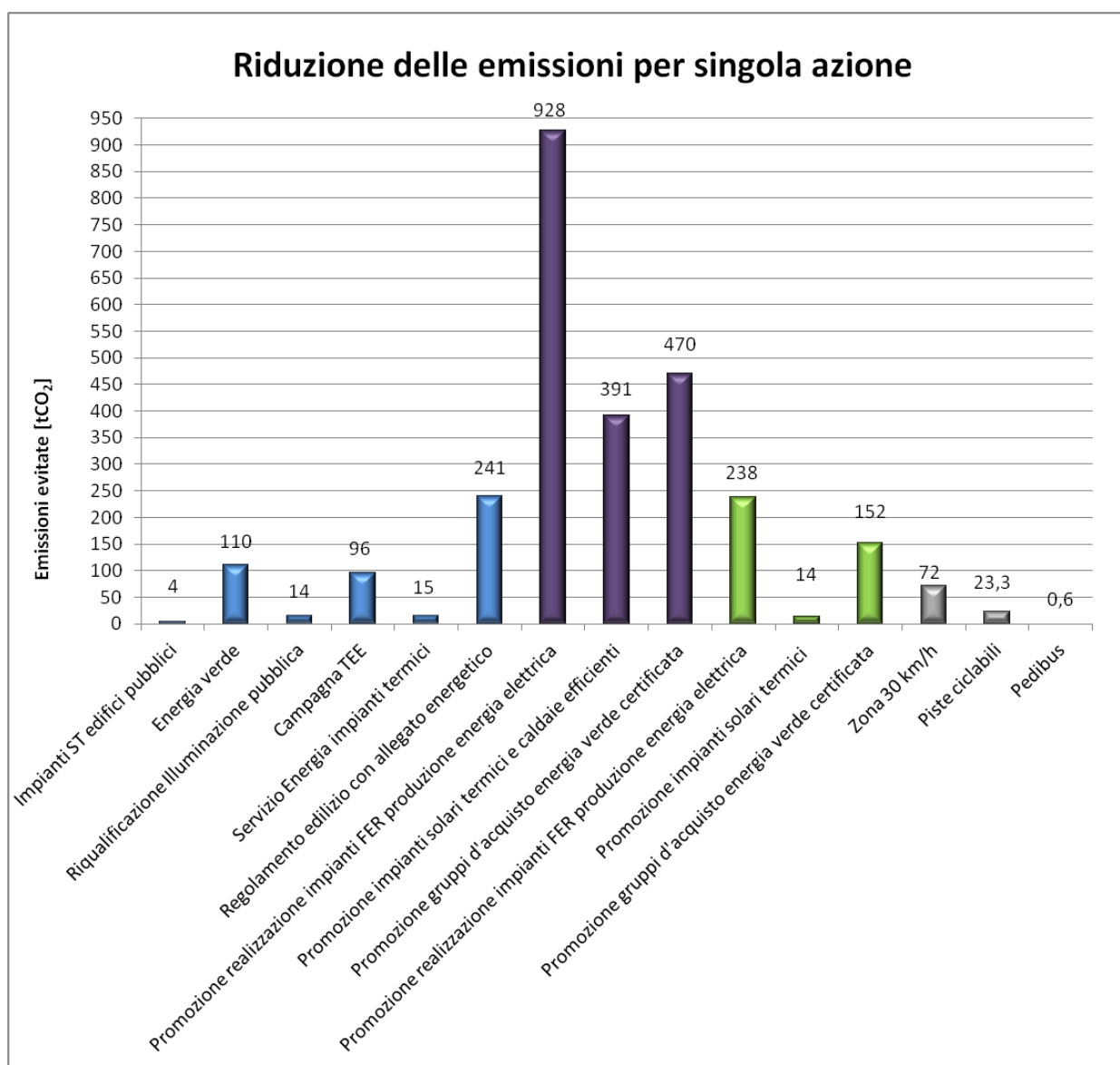


Figura 32. Riduzione delle emissioni per singola azione

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.

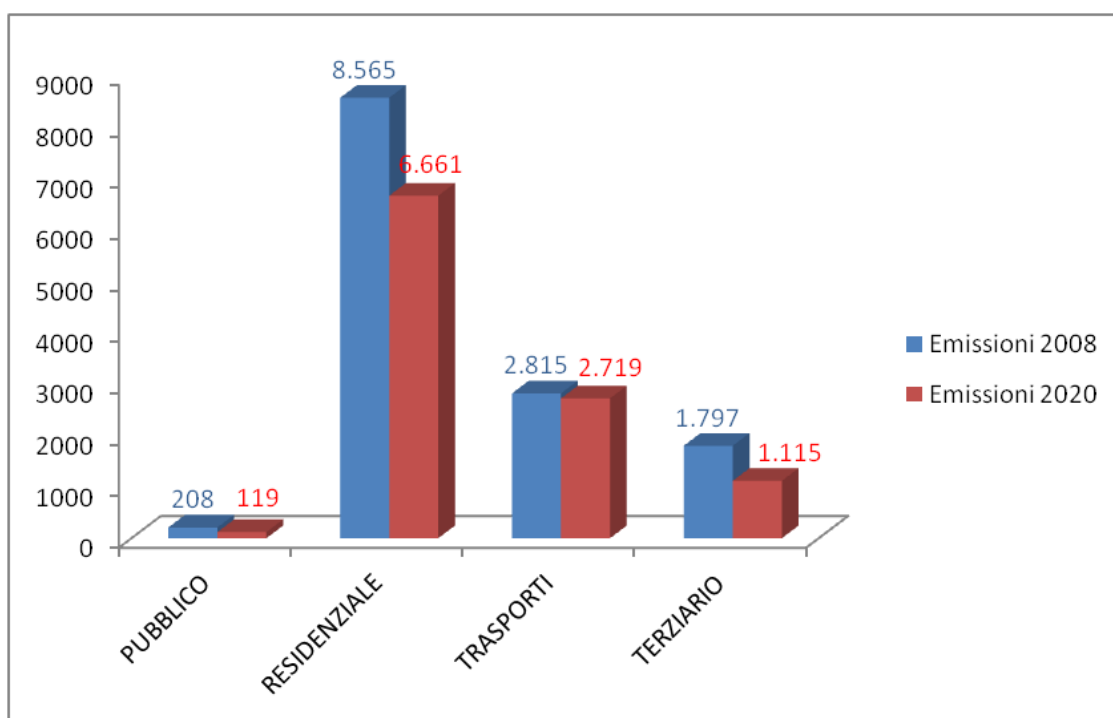


Figura 33. Emissioni totali di CO₂ al 2008 e al 2020 per i vari settori

SETTORE	<i>Emissioni al 2008 [tCO₂]</i>	<i>Emissioni al 2020 [tCO₂]</i>	<i>Differenza [tCO₂]</i>	<i>Riduzione percentuale</i>
PUBBLICO	208	119	89	-43%
RESIDENZIALE	8.565	6.661	1.904	-22%
MOBILITA'	2.815	2.719	96	-3%
TERZIARIO	1.797	1.115	682	-38%
TOTALE	13.385	10.614	2.771	-21%

Tabella 16. Emissioni di CO₂ per settore e totali, 2008 e 2020

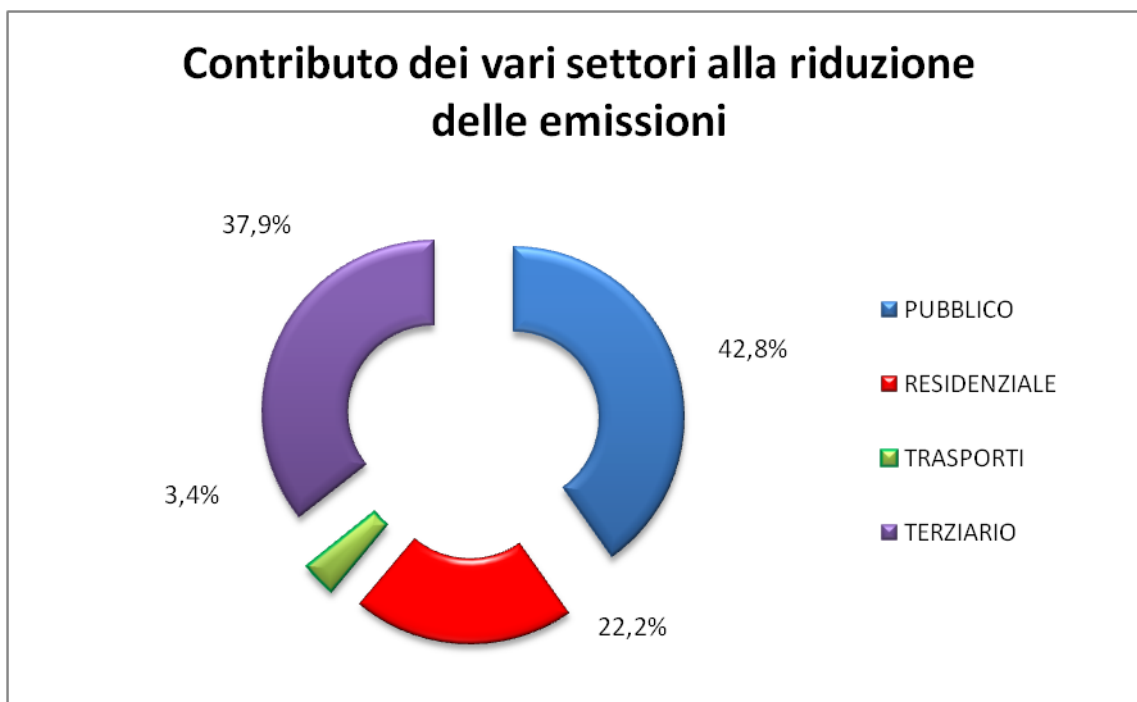


Figura 34. Contributo alla riduzione complessiva di CO₂ dei vari settori

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 nelle pagine a seguire.

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.

Per raggiungere l'obiettivo di riduzione fissato il Comune di Miradolo Terme dovrà impostare una strategia efficace, che si baserà principalmente 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;
- c. collaborazione e coordinamento dei diversi settori dell'Amministrazione Comunale per l'implementazione del progetto e delle azioni di propria competenza.

Scenario complessivo

Nel paragrafo precedente sono state descritte nel dettaglio le azioni di riduzione per ciascuno dei settori considerati. Tali azioni porteranno ad una riduzione delle emissioni di circa 2,7 kt di CO₂ rispetto al 2008.

Considerando che:

- in base all'andamento registrato nel tempo è possibile ipotizzare, al 2020, la popolazione, il numero di edifici e il parco veicolare rimarranno sostanzialmente costanti (Figura 35, Figura 36, Figura 37);
- le attività economiche legate al settore terziario non subiranno variazioni significative da qui al 2020

è possibile ipotizzare che al 2020 le emissioni del Comune di Miradolo Terme rimarranno invariate rispetto al 2008.

L'andamento nel tempo verrà controllato nel corso degli anni attraverso l'attività di monitoraggio, così come previsto dall'adesione al Patto dei Sindaci.

Proiezione popolazione al 2020

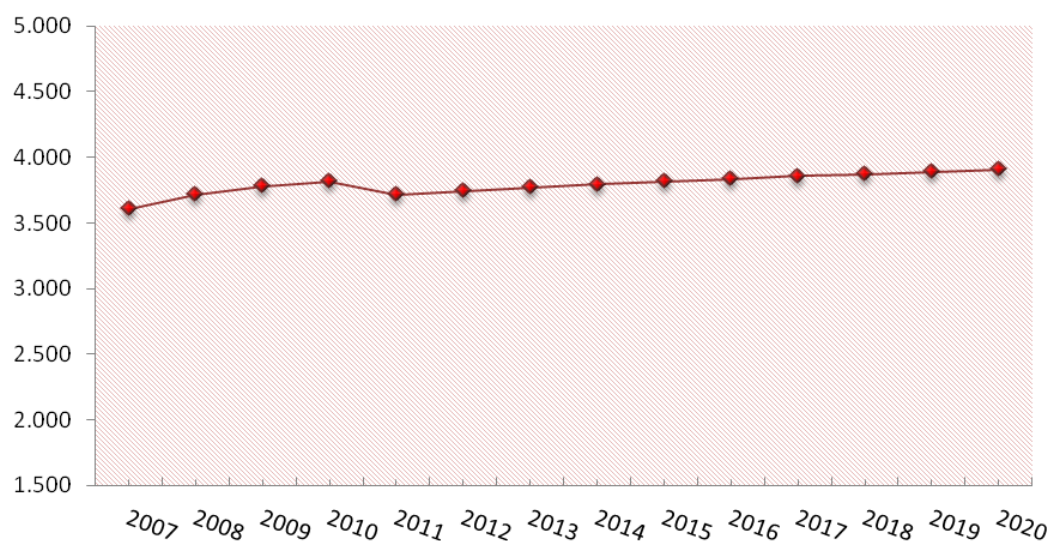


Figura 35. Proiezione della popolazione al 2020

Proiezione edifici al 2020

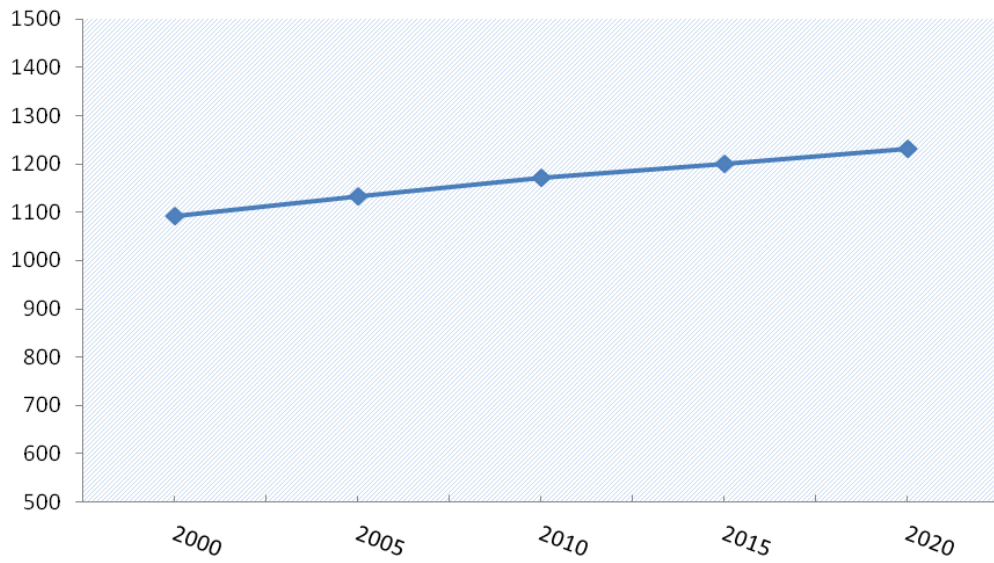


Figura 36. Proiezione degli edifici residenziali al 2020

Proiezione veicoli al 2020

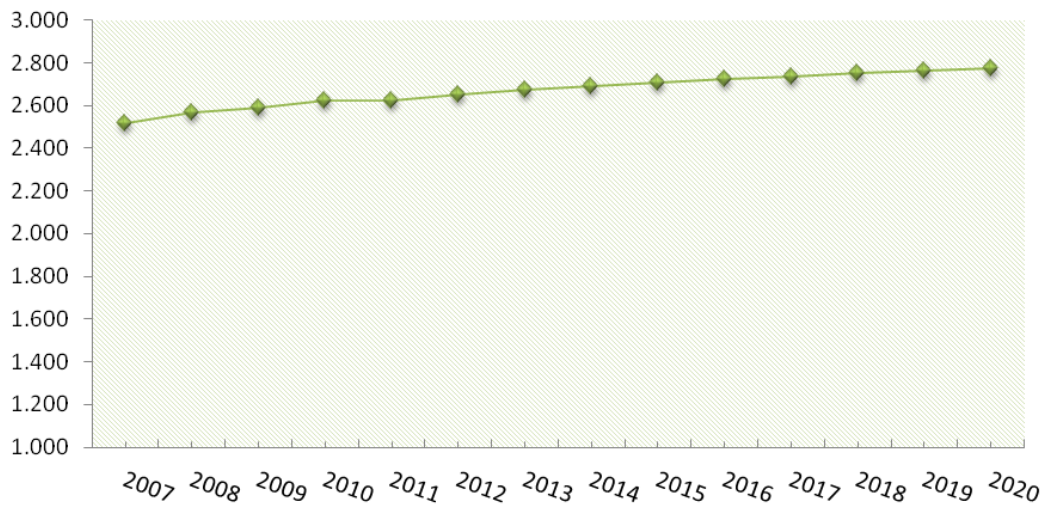


Figura 37. Proiezione dei veicoli al 2020

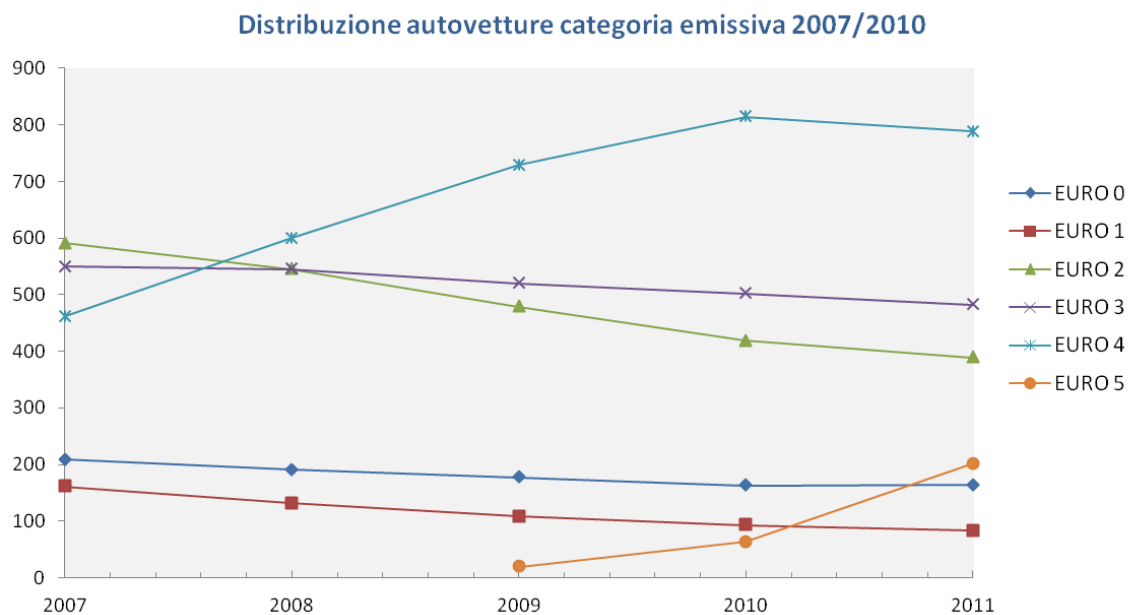


Figura 38. Distribuzione categorie emissive delle autovetture 2007 -2011



Figura 39. Proiezione attività economiche al 2020

Proiezione attività agricole al 2020

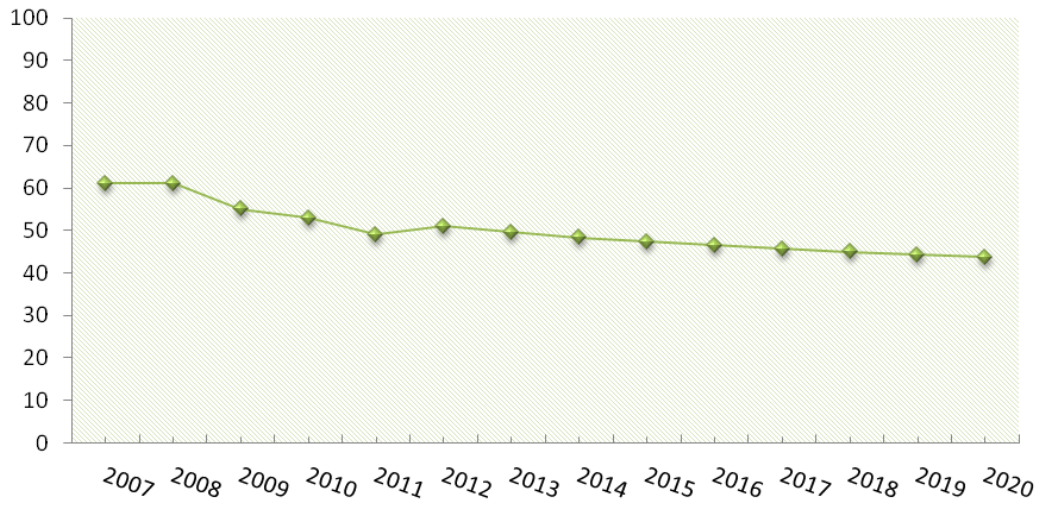


Figura 40. Proiezione attività agricole al 2020

Proiezione emissioni dal 2008 al 2020

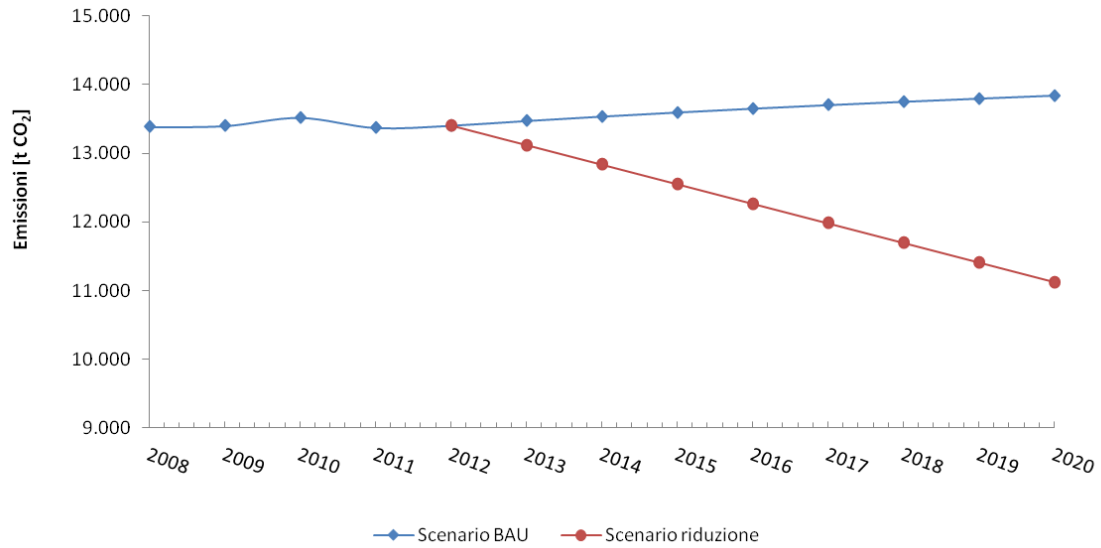


Figura 41. Scenari BAU e di riduzione al 2020

SCHEDE AZIONI DI RIDUZIONE

PA01 - IMPIANTI SOLARI TERMICI A SERVIZIO DI EDIFICI PUBBLICI

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico
Descrizione generale	Installazione di impianti solari termici a servizio di edifici pubblici per la copertura (totale o parziale) dei consumi di energia termica per il riscaldamento e l'ACS.
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Produzione di energia termica da fonti rinnovabili• Riduzione dei costi in bolletta
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

Edificio	Campo sportivo
Dettaglio intervento	Impianto da 23 m ² . Producibilità stimata di circa 13.800 kWh/anno.
Costi per il Comune	23.447 € + IVA (al 10%)
Finanziamento	Parziale finanziamento da Bando del MATTM "Il Sole negli Enti Pubblici"
Tempi di attuazione	2012
Risultati ottenuti	<ul style="list-style-type: none">• Producibilità media annua = circa 13,8 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 1,7 tCO₂/anno
Indicatore	m ² installati, kWh/anno prodotti
Edificio	Palestra
Dettaglio intervento	Impianto da 35 m ² . Producibilità stimata di circa 21.000 kWh/anno.
Costi per il Comune	36.183 € + IVA (al 10%)

Finanziamento	Parziale finanziamento da Bando del MATTM “Il Sole negli Enti Pubblici”
Tempi di attuazione	2012
Risultati ottenuti	<ul style="list-style-type: none">• Producibilità media annua = circa 21,0 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 2,6 tCO₂/anno
Indicatore	m ² installati, kWh/anno prodotti

PA02 – AUDIT ENERGETICI EDIFICI PUBBLICI

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico
Descrizione generale	Analisi energetica di 2 strutture comunali, 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 1.000 €
Tempi di attuazione	2011
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = non quantificabile• Emissioni medie evitate = non quantificabile
Indicatori	n. audit realizzati

PA03 – BANCA DATI CONSUMI ENERGETICI

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico
Descrizione generale	Predisposizione di una banca dati comunale, contenente tutte le informazioni relative al settore pubblico (edifici/strutture, illuminazione pubblica, flotta comunale)
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Miglioramento della gestione e del controllo della spesa pubblica• Monitoraggio dell'andamento dei consumi negli anni
Articolazione delle fasi di attuazione	<ul style="list-style-type: none">• Realizzazione della banca dati• Inserimento delle informazioni• Aggiornamento della banca dati
Costi per il Comune	0 €
Finanziamento	-
Tempi di attuazione	Breve termine (2013 – 2015)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = non quantificabile• Emissioni medie evitate = non quantificabile

PA04 - ACQUISTO ENERGIA VERDE

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico
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
Finanziamento	-
Tempi di attuazione	Lungo termine (2013 - 2020)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = -• Emissioni medie evitate = 110 t CO₂/anno
Indicatori	kWelh en. verde acquistati

PA05 – RIQUALIFICAZIONE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico
Descrizione generale	Riqualificazione dell'illuminazione pubblica con installazione di sistemi illuminanti più efficienti
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Riduzione dei consumi di energia elettrica• Riduzione della spesa annua.• Miglioramento della qualità del servizio di pubblica illuminazione.• Contenimento dell'inquinamento luminoso.
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
Costi per il Comune	0 € (affidamento del servizio energia elettrica ad una ESCo tramite convenzione Consip, con possibilità di consorzi con altri Comuni)
Tempi di attuazione	Lungo termine (2013 – 2020)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = circa 49 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 14 tCO₂/anno
Indicatori	Apparecchiature installate, kWh risparmiati, Potenza apparecchiature pre e post intervento , Ore di funzionamento

PA06 – CAMPAGNA TEE

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico
Descrizione generale	Diffusione di interventi di efficienza energetica nel settore privato attraverso la promozione di campagne che favoriscano l'aggregazione di privati cittadini per la raccolta di titoli di efficienza energetica (TEE)
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Diffusione di interventi di efficienza energetica (sostituzione infissi, isolamento a cappotto) 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">• Promozione di campagne per interventi di efficienza energetica (infissi, isolamento a cappotto)• Organizzazione di gruppi di cittadini che hanno realizzato interventi per accedere al meccanismo dei titoli di efficienza energetica• Attribuzione degli incentivi ai cittadini del gruppo
Costi per il Comune	0 € (utilizzo di personale interno all'Amministrazione)
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Lungo termine (2013 – 2020)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 276 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 96 t CO₂/anno
Indicatori	

PA07 – SERVIZIO ENERGIA TERMICA

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico
Descrizione generale	Affidamento della gestione, fornitura di combustibile e interventi di riqualificazione degli impianti termici delle edifici comunali.
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Riduzione dei consumi termici degli edifici pubblici• Miglioramento 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	€ 0 (si pagherà con i risparmi conseguiti)
Finanziamento	-
Tempi di attuazione	Lungo termine (2013 - 2020)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = circa 75 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 15 tCO₂/anno
Indicatori	n. interventi realizzati, kWh risparmiati.

PA08 - ALLEGATO ENERGETICO COMUNALE

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico
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	Entro 31 maggio 2013
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 • Risparmio energetico medio = 1.084 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 241 t CO₂/anno
Indicatori	Caratteristiche ristrutturazioni energetiche effettuate, n. nuove costruzioni, n. impianti FER installati, fabbisogno nuove costruzioni

RES01 – PROMOZIONE REALIZZAZIONE IMPIANTI FER PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico

GRUPPI D'ACQUISTO

Descrizione generale	Promozione e diffusione delle informazioni necessarie per la realizzazione di gruppi d'acquisto collettivo
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Diffusione degli impianti FER 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 (2013-2020)

BANDI E INCENTIVI

Descrizione generale	Realizzazione di bandi che incentivino l'aumento della produzione di energia elettrica da FER
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Diffusione degli impianti FER 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">• Ideazione e redazione del bando• Valutazione delle domande pervenute• Definizione della graduatoria• Assegnazione del contributo• Erogazione del contributo• Verifica impianti realizzati

Costi per il Comune	4.000 € (utilizzo di personale interno all'Amministrazione)
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Lungo termine (2013-2020)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 1.922 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 928 t CO₂/anno
Indicatori	kWp installati, kWh/anno risparmiati

RES02 – PROMOZIONE INSTALLAZIONE IMPIANTI FER E CALDAIE PER RISCALDAMENTO E ACQUA CALDA SANITARIA

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico

GRUPPI D'ACQUISTO

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 (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 (2013-2020)

BANDI E INCENTIVI

Descrizione generale	Realizzazione di bandi che incentivino l'aumento della produzione di energia termica da FER e da caldaie efficienti
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Diffusione degli impianti FER e caldaie efficienti 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">• Ideazione e redazione del bando• Valutazione delle domande pervenute• Definizione della graduatoria• Assegnazione del contributo• Erogazione del contributo• Verifica interventi realizzati

Costi per il Comune	4.000 € (utilizzo di personale interno all'Amministrazione)
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Lungo termine (2013-2020)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none"> • Risparmio energetico medio = 1.865 MWh/anno • Emissioni medie evitate = 391 t CO₂/anno
Indicatori	n. caldaie installate, m ² di solare termico installato, kW _{th} /h/anno risparmiati

RES03 – PROMOZIONE ACQUISTO ENERGIA VERDE

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico

GRUPPI D'ACQUISTO

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 (2013-2020)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 1.606 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 470 t CO₂/anno
Indicatori	kWh/anno di energia verde acquistata

TER01 – PROMOZIONE REALIZZAZIONE IMPIANTI FER PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico

GRUPPI D'ACQUISTO

Descrizione generale	Promozione e diffusione delle informazioni necessarie per la realizzazione di gruppi d'acquisto collettivo
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Diffusione degli impianti FER 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 (2013-2020)

BANDI E INCENTIVI

Descrizione generale	Realizzazione di bandi che incentivino l'aumento della produzione di energia elettrica da FER
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Diffusione degli impianti FER 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">• Ideazione e redazione del bando• Valutazione delle domande pervenute• Definizione della graduatoria• Assegnazione del contributo• Erogazione del contributo• Verifica impianti realizzati

Costi per il Comune	3.000 € (utilizzo di personale interno all'Amministrazione)
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Lungo termine (2013-2020)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 493 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 238 t CO₂/anno
Indicatori	kWp installati, kWh/anno risparmiati

TER02 – PROMOZIONE INSTALLAZIONE IMPIANTI FER E CALDAIE PER RISCALDAMENTO E ACQUA CALDA SANITARIA

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico

GRUPPI D'ACQUISTO

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 (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 (2013 - 2020)

BANDI E INCENTIVI

Descrizione generale	Realizzazione di bandi che incentivino l'aumento della produzione di energia termica da FER e da caldaie efficienti
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Diffusione degli impianti FER e caldaie efficienti 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">• Ideazione e redazione del bando• Valutazione delle domande pervenute• Definizione della graduatoria• Assegnazione del contributo• Erogazione del contributo• Verifica interventi realizzati

Costi per il Comune	3.000 € (utilizzo di personale interno all'Amministrazione)
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Lungo termine (2013-2020)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none"> • Risparmio energetico medio = 68 MWh/anno • Emissioni medie evitate = 14 t CO₂/anno
Indicatori	n. caldaie installate, m ² di solare termico installato, kW _{th} /h/anno risparmiati

TER03 – PROMOZIONE ACQUISTO ENERGIA VERDE

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico

GRUPPI D'ACQUISTO

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 (2013-2020)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 518 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 152 t CO₂/anno
Indicatori	kWh/anno di energia verde acquistata

MOB01 - INTRODUZIONE “ZONA 30”

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico
Descrizione generale	Realizzazione di una “zona 30” nel centro abitato, ossia di una zona in cui il limite di velocità è di 30 km/h
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Riduzione della velocità di percorrenza nel centro abitato• Aumento della sicurezza stradale• Riduzione dell’inquinamento acustico nel centro abitato• Promozione di mezzi alternativi all’auto
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 30”• Procedura per realizzazione dell’intervento• Realizzazione dell’intervento
Costi per il Comune	Circa 1.000/1.500 €
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Lungo termine (2013 - 2020)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 283 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 72 t CO₂/anno
Indicatori	km di strada con limite di 30 km/h

MOB02 – PISTE CICLABILI

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico
Descrizione generale	Realizzazione di una pista ciclabile sul territorio comunale (lunghezza massima 1 Km)
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none">• Riduzione del traffico veicolare• Promozione di modalità di spostamento alternative al mezzo privato• Riduzione dell'inquinamento acustico• Miglioramento dell'intermodalità dei trasporti
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 Comune• Individuazione del percorso della pista• Procedura per realizzazione dell'intervento• Realizzazione dell'intervento
Costi per il Comune	Circa 120.000 €
Finanziamento	Fondi nazionali, regionali, provinciali
Tempi di attuazione	Lungo termine (2013 – 2020)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 89 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 23 t CO₂/anno
Indicatori	

MOB03 - PEDIBUS

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico
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 3.000 €
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Breve termine (2013 – 2015)
Risultati attesi	<ul style="list-style-type: none">• Risparmio energetico medio = 2,9 MWh/anno• Emissioni medie evitate = 0,6 t CO₂/anno
Indicatori	numero di bambini aderenti, km di percorso effettuati

INFO01 – CAMPAGNE DI INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE

Soggetto promotore	Comune di Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico
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 3.000 €
Finanziamento	Fondi comunali
Tempi di attuazione	Breve termine (2013 – 2015)
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 Miradolo Terme
Soggetto responsabile	Comune di Miradolo Terme – Ufficio Tecnico
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

Allegato A. Fattori di emissione

Per il calcolo delle emissioni al 2008 sono stati utilizzati i fattori di emissione standard riportati nelle Linee Guida del SEAP.

TIPO	FATTORE DI EMISSIONE STANDARD [tCO₂/MWh]
Benzina	0,249
Gasolio, Diesel	0,267
Olio combustibile	0,279
GPL	0,227
Antracite	0,354
Altro carbone bituminoso	0,341
Carbone sub-bituminoso	0,346
Lignite	0,364
Gas naturale	0,202
Legno	0
Oli vegetali	0
Biodiesel	0
Bioetanolo	0
Solare termico	0
Geotermico	0
Energia elettrica (locale)	0,483

Allegato B. 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 2008 sono stati diversi:

- dati di letteratura e statistici, estrapolati da diverse fonti (SIRENA, ISTAT, ACI, ecc...)
- sopralluoghi, realizzati dai consulenti di AzzeroCO₂ sul territorio comunale;
- dati forniti dal Comune;
- questionari di rilevazione dei consumi distribuiti ai cittadini.

Si riporta di seguito un dettaglio, settore per settore, della metodologia utilizzata ai fini del calcolo dei consumi e delle emissioni nel territorio comunale di Miradolo Terme.

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 costruzione⁶. Per ciascuna epoca sono state 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)

⁶ Fonte: Analisi effettuata sulla base dei dati ISTAT 2001, dei dati forniti dal Comune.

- ✓ 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 forniti dal Comune e dai questionari. 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 forniti al Comune, con dati di letteratura. I valori delle trasmittanze considerati per epoca di costruzione per le componenti opache e trasparenti sono riportate nella tabella riportata di seguito.

	Prima del 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1981	Dal 1982 al 1990	Dal 1991 al 2000	Dal 2001 al 2005	2006-2007
Superfici opache (W/m²K)	1,4	1,4	1,4	1,5	1,2	1	0,34
Superfici trasparenti (W/m²K)	4,8	4,8	4,8	4,8	3,4	3	2,2
Copertura (W/m²K)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,05	0,55	0,3
Basamento (W/m²K)	1,4	1,4	1,4	1,5	1,2	1	0,34

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

- a. la zona climatica del Comune (zona E, 2.628 GG),
- b. le ore di riscaldamento annue previste dalla legge⁷

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

Al fabbisogno termico per il riscaldamento è stato sommato:

⁷ Dpr 412/93

- 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 abitazioni⁸ ad uso residenziale. Il valore così ottenuto è stato poi moltiplicato per il fabbisogno giornaliero specifico, che varia in funzione della superficie delle abitazioni⁹;
- il fabbisogno termico per altri usi, calcolato attribuendo un fabbisogno medio ad ogni singola abitazione¹⁰.

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 dei dati forniti ricavati dai questionari.

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.

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 terziarie.

Sono state individuate tutte le attività del settore terziario presenti sul territorio comunale e sono state definite le principali informazioni necessarie per la caratterizzazione dei locali:

- 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

8 Dati ISTAT

9 Norma UNI TS 11300

10 Norma UNI TS 11300

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. 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.

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 Miradolo Terme 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 dei flussi di traffico
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. Lo studio dei flussi di traffico è stato basato sull'analisi dei seguenti elementi:

- flusso di veicoli dei residenti che si muovono all'interno del territorio comunale;

- flusso di veicoli dei paesi limitrofi che attraversano il Comune per motivi di lavoro;
- flusso di veicoli che si muovono all'interno del territorio comunale per servire le attività commerciali.

Sulla base di queste considerazioni è stata fatta una stima delle percorrenze annue dei veicoli in territorio comunale, prendendo in considerazione le strade maggiormente trafficate.