



**Comune di
RESCALDINA**

Provincia di Milano

SUNSTAINABLE ENERGY ACTION PLAN 2011

Piano di Azione per l'Energia Sostenibile



infoenergia

LO SPORTELLO AMICO PER
L'ENERGIA, L'AMBIENTE, IL TERRITORIO

www.infoenergia.eu



INDICE PAES

0. SINTESI DEL PAES.....	4
1. STRATEGIA GENERALE	7
1.1 Inquadramento normativo e obiettivi del PAES	7
1.2 Quadro attuale e visione per il futuro	9
1.2.1 Contesto di riferimento	9
1.2.2 Il Comune e l'energia	10
1.2.3 Visione di lungo termine	11
1.3 Aspetti organizzativi e finanziari	12
1.3.1 Strutture di coordinamento e organizzative e risorse umane assegnate	12
1.3.2 Coinvolgimento cittadini e stakeholder	14
1.3.3 Budget e risorse finanziarie previste.....	19
1.3.4 Misure di monitoraggio e verifica previste	19
2. INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI (IBE)	21
2.1 Metodologia di calcolo delle emissioni.....	21
2.1.1 Anno di riferimento	23
2.1.2 Fonte dei dati	23
2.1.3 Elaborazione dei dati.....	24
2.2 Consumi finali di energia.....	30
2.2.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie	30
2.2.2 Trasporti	34
2.3 Emissioni di CO ₂ equivalenti	35
2.3.1 Calcolo dei fattori di emissione locali e sintesi emissioni per settore	35
2.3.2 Altri settori	36
2.4 Produzione locale di energia elettrica	37
2.5 Produzione locale di energia termica/raffrescamento	37
3. SINTESI DEI RISULTATI DELL'IBE.....	38
4. 2005-2010: ANALISI CONSUMI ED EMISSIONI PER SETTORE.....	41
4.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie	42
4.1.1 Edifici, servizi di proprietà comunale (3,04% sul totale emissioni).....	42
4.1.2 Edifici, servizi del terziario (20,75% sul totale emissioni)	44
4.1.3 Edifici residenziali (57,31% sul totale emissioni).....	46
4.1.4 Illuminazione pubblica (1,43 % sul totale emissioni)	48
4.2 Trasporti.....	50
4.2.1 Parco veicoli comunali (0,02 % sul totale emissioni)	50
4.2.2 Trasporto pubblico (0,02% sul totale emissioni).....	51
4.2.3 Trasporto commerciale e privato (17,44 % sul totale emissioni)	52
4.3 Produzione locale di elettricità	53
4.4 Produzione locale di calore/freddo	54

5. SINTESI CONFRONTO 2005-2010	55
5.1 Confronto consumi finali	55
5.2 Confronto emissioni.....	56
6. SCENARI 2010-2020 E OBIETTIVI.....	59
6.1 Obiettivo minimo del PAES.....	59
6.2 Scenario di emissioni al 2020.....	60
6.2.1 Scenario settoriale e globale.....	60
6.2.2 Scenari di emissione per il Comune di Rescaldina.....	62
6.3 Obiettivo PAES e obiettivo di riduzione.....	64
7. AZIONI E MISURE PIANIFICATE (2010-2020)	65
7.1 Azioni edifici residenziali.....	65
7.2 Azioni su edifici e servizi pubblici (ED).....	65
7.3 Azioni sul settore trasporti (TR).....	65
7.4 Azioni sulla produzione locale di energia elettrica (EE).....	66
7.5 Azioni sulla produzione locale di energia termica (ET).....	67
7.6 Azioni sugli strumenti urbanistici di attuazione (PT).....	68
7.7 Azioni di sensibilizzazione, comunicazione e formazione (FI).....	68
7.9 Sintesi azioni, calcolo obiettivo e sistema di monitoraggio.....	69

ALLEGATO A. TEMPLATE PAES 2005 e 2010

ALLEGATO B. SCHEDE AZIONE

ALLEGATO C. RAPPORTO ENERGETICO RESIDENZIALE

0. SINTESI DEL PAES

Il Comune di **Rescaldina** ha aderito formalmente all'iniziativa Patto dei Sindaci dell'Unione Europea in data **24 luglio 2009**, con l'obiettivo di ridurre entro il 2020 di oltre il 20% le emissioni di CO₂. Per attuare tale impegno, il Comune ha deciso di predisporre un "**Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile**" (PAES) o "**Sustainable Energy Action Plan**" (SEAP) nel quale sono indicate le misure e le politiche concrete che dovranno essere realizzate per raggiungere gli obiettivi indicati nel Piano.

Esso si basa sui risultati dell'**Inventario Base delle Emissioni** (IBE) che analizza la situazione energetica comunale rispetto all'**anno di riferimento adottato (2005)**.

Nei grafici 1 e 2 si riportano le ripartizioni di consumi finali ed emissioni tra tutti i settori a eccezione dell'industria (esclusa dal PAES).

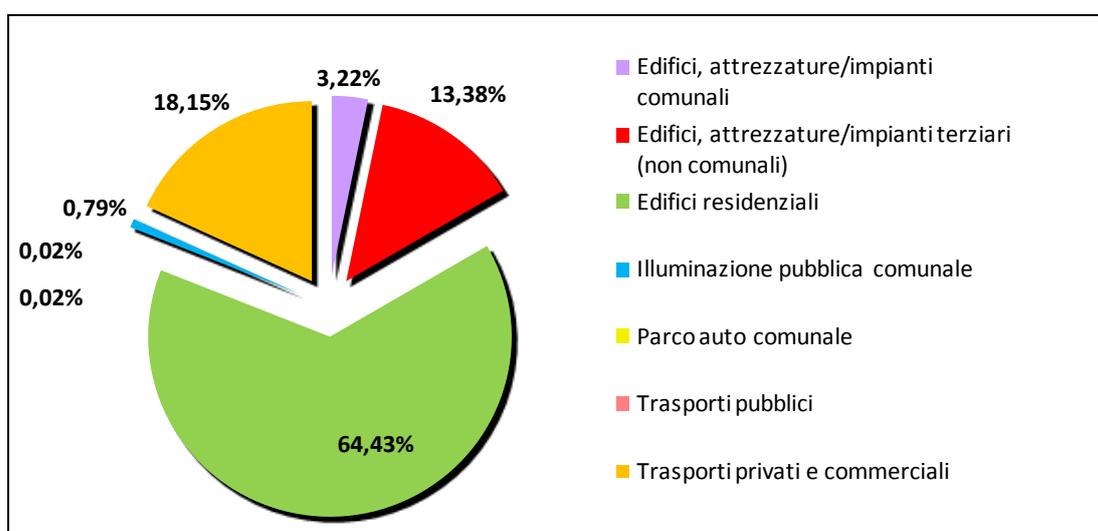


Grafico 1: Ripartizione percentuale consumi finali di energia tra i diversi settori (esclusa industria)

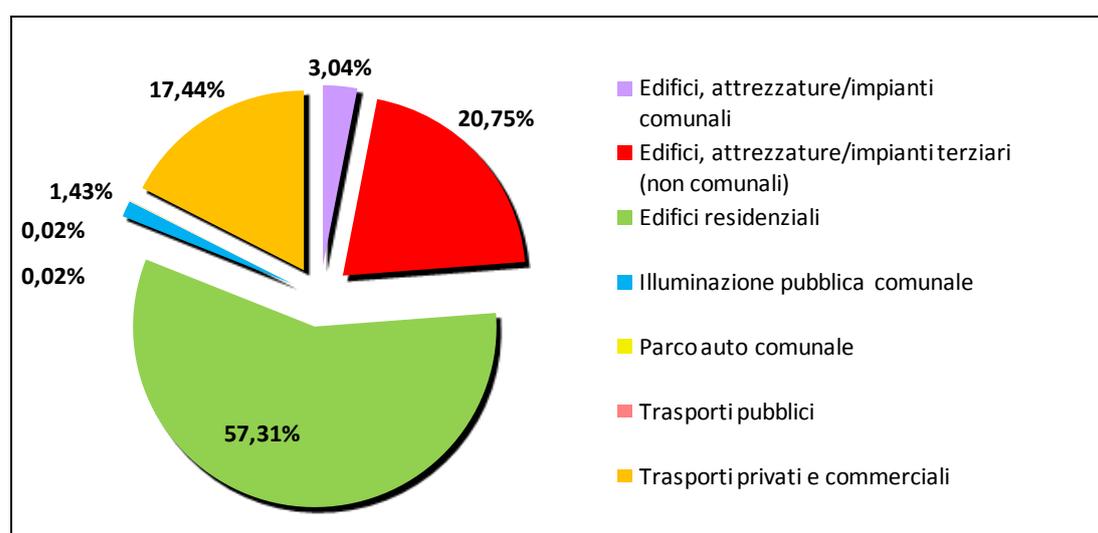


Grafico 2: Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ tra i diversi settori (esclusa industria)

Come si può osservare, il **settore residenziale** è responsabile della maggior parte dei consumi finali (**64,43%**) e delle emissioni (**57,31%**), seguito dal terziario e dai trasporti privati e commerciali. Risulta modesto il contributo degli edifici e dei servizi comunali, così come quello dei trasporti pubblici e del parco veicoli comunale.

Nel passaggio dai consumi finali di energia alle emissioni di CO₂, a causa dei diversi fattori di emissione associati ai vettori energetici predominanti nei settori, aumenta il peso percentuale del terziario (13,38% dei consumi e 20,75% delle emissioni) e decresce leggermente quello del trasporto commerciale e privato (18,15% dei consumi e 17,44% delle emissioni). Il settore che aumenta il peso percentuale nel passaggio alle emissioni è il terziario in cui è dominante la quota parte del vettore energetico energia elettrica.

A partire dall'analisi dei dati contenuti nell'IBE e sulla base delle linee di pianificazione strategica comunale definita negli incontri con il Comitato Strategico, gli stakeholders e i cittadini, il Comune di Rescaldina ha identificato i settori di azione prioritari e le iniziative da intraprendere, a breve e a lungo termine, per raggiungere i propri obiettivi di riduzione di CO₂. Gli obiettivi di riduzione, dettagliate in ciascuna **Scheda Azione** predisposta e allegata al PAES, sono stati calcolati attraverso l'applicazione di metodologie innovative e grazie al coordinamento delle unità organizzative dell'Amministrazione a livello di pianificazione strategica.

Le tematiche prese in considerazione nel PAES riguardano diversi settori dell'Amministrazione Comunale, pertanto ogni futuro sviluppo a livello edilizio e territoriale dovrà tenere in considerazione quanto previsto dalle Azioni del Piano.

Tra le principali azioni previste, si citano sinteticamente:

- il **settore edilizio**, che rappresenta il comparto più energivoro. Le azioni previste sono rivolte sia alle nuove costruzioni (Regolamento Edilizio) che al parco edilizio esistente. In particolare, in allegato al PAES vi è il **Rapporto Energetico Residenziale**, uno studio che, in base al censimento del comparto edilizio del Comune e all'applicazione di potenziali di intervento opportunamente stimati, offre una valutazione del risparmio energetico e di CO₂ conseguibile attraverso l'attuazione di una serie di interventi: installazione del cappotto, sostituzione dei serramenti singoli e degli impianti termici, sistemi di regolazione, isolamento delle coperture, installazione di fonti rinnovabili, sostituzione degli apparecchi elettrici e delle lampade. Il potenziale di riduzione calcolato per il comparto edilizio, tenendo conto anche della futura rete di teleriscaldamento, è pari al **30,93%**.
- il **settore dei trasporti**, essendo concentrato sul traffico locale, è stato affrontato con l'obiettivo primo di sviluppare la "mobilità dolce", ossia gli spostamenti a piedi o in bicicletta. Le azioni spaziano dall'attivazione di un Osservatorio della Mobilità, alla razionalizzazione dei percorsi di raccolta differenziata, alla realizzazione di piste ciclabili, rastrelliere e parcheggi attrezzati per biciclette, fino alla revisione di tutti i percorsi stradali, attraverso la realizzazione di sensi unici, al fine di ottenere una dimensione della strada adeguata per ospitare una pista ciclabile.
- le **fonti rinnovabili** sono promosse a più livelli: il Comune, innanzitutto, si impegna a coprire il 100% del proprio fabbisogno elettrico (edifici ed illuminazione pubblica) tramite energia rinnovabile, parte prodotta da impianti fotovoltaici sui propri edifici e, per la restante parte, tramite acquisto di energia verde certificata; negli altri settori, verranno intraprese una serie di azioni di informazione e formazione. Inoltre, verrà indetto un bando pubblico per la selezione di operatori del settore fotovoltaico che rispondono a dati requisiti di garanzia, a favore della cittadinanza.
- la **produzione locale di energia termica** prevede l'installazione di un impianto solare termico sul centro sportivo comunale e verranno semplificate le procedure burocratiche del Regolamento Edilizio per favorire l'installazione delle pompe di calore geotermiche.
- la **pianificazione energetica strategica** che parte dal PGT quale strumento per il rispetto delle scelte strategiche e dei criteri di sostenibilità ambientale previsti dal PAES: concertazione tra enti locali al fine di ottenere uno sviluppo territoriale concertato sulle tematiche urbanistiche e di sviluppo locale in chiave sostenibile, tematiche

ambientali ed energetiche e rilancio delle aree agricole anche a fini ambientali, riorganizzazione e miglioramento della mobilità urbana in relazione alle previste trasformazioni infrastrutturali a livello territoriale. Il tutto in coerenza con le altre forme di pianificazione territoriale: il Piano Urbano del Traffico, rivolto al settore trasporti, ed il Regolamento Edilizio;

- l'attuazione di **processi di informazione, sensibilizzazione, formazione** e partecipazione dei cittadini e degli stakeholders (soprattutto professionisti e aziende locali), fondamentali per favorire la realizzazione spontanea degli interventi di risparmio sul territorio: fiere e giornate dell'energia, sito web dedicato, gruppi di acquisto, corsi per amministratori di condominio, scuole e tecnici comunali, accordi con imprese e banche locali per favorire l'accesso al credito;
- gli **edifici comunali**, con interventi di audit energetico, retrofit dell'involucro edilizio e degli impianti termici e riqualificazione del sistema di illuminazione, compresa quella pubblica.

Per la **realizzazione** e il **monitoraggio** delle singole azioni del PAES, a seconda della tipologia di Azione, il Comune si avvarrà del supporto di **Infoenergia** in coordinamento con l'Ufficio Tecnico e il Comitato Strategico già coinvolto nella stesura del Piano, oppure svolgerà le attività necessarie con risorse interne.

Il PAES denota sicuramente anche il **bisogno di un'azione di coordinamento generale**, di ordine sovracomunale, che la Provincia di Milano (Struttura di Supporto formalmente riconosciuta dalla Commissione Europea - DGTREN), attraverso la Rete di Sportelli - Infoenergia diffusa sul territorio, può garantire. Un'azione globale che necessita anche di un'omogeneizzazione dei dati raccolti per la creazione di un sistema integrato di monitoraggio delle azioni a livello intercomunale

Per quanto concerne la copertura finanziaria delle Azioni previste, le risorse saranno reperite sia attraverso la partecipazione a bandi ministeriali e regionali, sia attraverso forme di autofinanziamento (ricorso a risorse proprie e accessi al credito), sia attraverso forme di finanziamento tramite terzi ed ESCo. Per quanto riguarda il costo totale delle Azioni previste, si è stimato in **€ 354.213 il totale di risorse proprie, suddivise negli anni dal 2012 fino al 2020.**

L'implementazione delle azioni previste fino al 2020 porta a un risparmio annuo totale, a partire da oggi ed **in termini assoluti**, pari a **11.167,12 t CO₂**, con una riduzione, rispetto alle emissioni del 2005, del **15,4%**. Tale riduzione calcolata pro-capite, è pari al **27,2%**. Ciò vuol dire che, se il Comune attuerà tutte le azioni previste dal PAES, potrà largamente superare l'obiettivo minimo imposto dal Patto dei Sindaci che si era prefissato.

1. STRATEGIA GENERALE

1.1 Inquadramento normativo e obiettivi del PAES

Nel dicembre 2008 il Parlamento Europeo ha approvato il Pacchetto Clima-Energia, “Tre volte venti per il 2020”, volto a conseguire gli ambiziosi obiettivi che l'Unione Europea si è unilateralmente posta per il 2020, ovvero:

- ridurre le proprie emissioni di CO₂ di almeno il 20% rispetto ai valori del 2005;
- aumentare del 20% il livello di efficienza energetica, ossia ridurre i consumi finali del 20% rispetto alle previsioni per il 2020;
- aumentare la quota di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile giungendo al 20% sul totale del consumo interno lordo dell'UE.

Le Amministrazioni Locali possono fare molto per concretizzare le potenzialità di riduzione delle emissioni agendo dal basso, in modo mirato, sui settori energivori di loro diretta competenza (come il comparto edilizio e la mobilità) ed attraverso la sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholders. . A conferma di ciò, si ricorda il recente Piano Nazionale dell'Efficienza Energetica, il quale introduce alcuni interventi in materia di efficienza energetica promossi da Regioni e Comuni, che erano esclusi dal Piano precedente. In particolare, proprio il **'Patto dei Sindaci'**, l'iniziativa lanciata dalla Commissione Europea per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale. Altri elementi di novità sono il rafforzamento del ruolo della certificazione energetica, il delineamento di un quadro chiaro degli incentivi a disposizione per gli interventi di riqualificazione edilizia e il proposito di definire in maniera univoca gli **'Edifici a Energia Quasi Zero'**, richiamati sin dalla **Direttiva 2010/31/UE**, che stabilisce che ogni Stato membro dovrà attuare delle politiche di miglioramento dell'efficienza degli edifici fino a portare le nuove costruzioni, a partire dal 2020, a essere appunto ad energia quasi zero.

Dal punto di vista dei **trasporti**, il pacchetto Clima Energia fissa a 130 g CO₂/km il livello medio di emissioni di CO₂ delle auto nuove a partire dal 2012. La riduzione rispetto ai 160gr/km attuali si otterrà con miglioramenti tecnologici dei motori. Una riduzione di ulteriori 10 g dovrà essere ricercata attraverso tecnologie di altra natura e il maggiore ricorso ai biocarburanti. Il compromesso stabilisce anche un obiettivo di lungo termine per il 2020 che fissa il livello medio delle emissioni per il nuovo parco macchine a 95 g CO₂/km. Il 28 marzo 2011 la CE ha poi adottato il nuovo Libro Bianco sui trasporti che, in ambito urbano, invita a dimezzare entro il 2030 l'uso delle auto ad alimentazione convenzionale, ed eliminarle del tutto entro il 2050. Viene poi confermata la necessità del potenziamento del trasporto collettivo, della bicicletta e delle aree pedonali, continuando tuttavia ad affidare un ruolo chiave all' “auto pulita”.

La nuova proposta di Direttiva europea sull'efficienza energetica del 22 giugno 2011, inoltre, sancisce che gli Enti Pubblici si impegneranno a favore della diffusione sul mercato di prodotti e servizi a basso consumo energetico sottostando all'obbligo legale di acquistare edifici, prodotti e servizi efficienti sotto il profilo energetico. Essi dovranno inoltre ridurre progressivamente l'energia consumata nei propri locali effettuando ogni anno i necessari lavori di rinnovo su almeno il 3% della superficie totale del patrimonio edilizio pubblico.

Il Decreto Rinnovabili italiano, infine, stabilisce che i progetti di edifici di **nuova costruzione e i progetti di ristrutturazioni rilevanti degli edifici esistenti** prevedano l'utilizzo di fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento: al 2017 si dovrà raggiungere una quota di copertura del 50%.

Tutte queste azioni necessitano di una sistematizzazione attraverso uno **strumento di**

programmazione degli interventi e pianificazione delle strategie di attuazione per raggiungere ambiziosi obiettivi di riduzione delle emissioni (-20% entro il 2020) a livello territoriale su tutta la filiera energetica.

Per attuare tale impegno, così come stabilito dal Patto dei Sindaci, il Comune ha deciso di predisporre un **"Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile" (PAES)** o **"Sustainable Energy Action Plan" (SEAP)** nel quale sono indicate le misure e le politiche concrete, che dovranno essere realizzate per raggiungere gli obiettivi indicati nel Piano. Il PAES è una **componente chiave nell'impegno della città** verso una strategia programmatica e operativa di risparmio energetico, perché permette di:

- valutare il livello di consumo di energia e di emissioni di CO₂;
- identificare i campi di intervento;
- contribuire a mettere in opera le politiche e i programmi necessari nella città, per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂.

Il PAES è uno **strumento innovativo** perché prevede azioni strategiche per il raggiungimento di obiettivi specifici di riduzione prefissati e perché mette a sistema tali azioni considerandole parte di un approccio globale e completo all'efficienza energetica applicata al territorio. Un nuovo modo, quindi, di concepire la pianificazione territoriale, soprattutto a livello di piccoli-medi Comuni.

L'obiettivo generale del PAES consiste nella definizione di una **strategia programmatica** per ottenere una riduzione delle emissioni di CO₂ di **oltre il 20% entro il 2020**, e si raggiunge attraverso una serie di sotto-obiettivi:

- la **presa di coscienza** da parte dell'Amministrazione Comunale della distribuzione **delle emissioni** sul territorio, per individuare le azioni prioritarie su settori strategici d'intervento, quali l'energia, la pianificazione del territorio, la gestione delle acque, dei rifiuti e la mobilità urbana;
- la **contabilizzazione in termini energetici** delle potenziali azioni di risparmio energetico, di produzione alternativa di energia, di gestione territoriale per comprendere quali di queste siano davvero efficaci per la riduzione delle emissioni, attraverso una valutazione di costi/benefici;
- la **creazione di un ampio consenso sul territorio** per dare continuità alle azioni previste dal PAES al di là dei cambiamenti di Amministrazione, attraverso la sensibilizzazione ed il coinvolgimento dei cittadini a tutti i livelli (con comunicazioni mirate) e degli stakeholders;
- **responsabilizzare e infondere una solida cultura energetica nella classe politica**, affinché si realizzi un concreto impegno nel portare avanti una strategia di lungo periodo che porti la città, su un orizzonte temporale che va oltre il 2020, alla sostenibilità intesa come autonomia energetica (**città produttrice versus consumatrice**);
- creare una **sinergia tra i diversi settori** dell'Amministrazione Comunale affinché si instauri un dialogo permanente tra i diversi soggetti;
- **sviluppare un know how** del personale interno all'Amministrazione deputato al controllo delle azioni e al rapporto con gli stakeholders e i cittadini.

I **soggetti** coinvolti nel progetto sono gli Amministratori Comunali, il personale degli Uffici Tecnici e i Responsabili di settore, gli stakeholders e i cittadini.

Ovviamente vi saranno delle azioni a breve termine (3-5 anni) che porteranno cambiamenti immediati sul territorio anche in termini di emissioni evitate, altre, invece, di lungo termine (2020, ma anche oltre) che dovranno essere monitorate e realizzate anche in base alla disponibilità di forme di finanziamento adeguate.

1.2 Quadro attuale e visione per il futuro

1.2.1 Contesto di riferimento

Rescaldina è situato a **220 m slm**, a Nord-Ovest del territorio della provincia di Milano, a confine con la provincia di Varese, a circa 29 Km da Milano; è il Comune più a nord dell'**Area dell'Alto Milanese**, area comprendente 23 Comuni istituita dalla Provincia di Milano. Il territorio comunale ha una superficie di **8,20 kmq**. Le condizioni climatiche del territorio sono quelle tipiche della pianura lombarda: **zona climatica E, Gradi Giorno 2480**.

La **popolazione** di Rescaldina al 31/12/2005 era di 13.414 abitanti, al 31/12/2010 di **14.103 abitanti** ed appare in crescita costante.

Il territorio di Rescaldina è urbanizzato per più del 60%, le aree di maggiore consistenza sono quelle sul perimetro nord-orientale del Comune; le aree non urbanizzate sono da terreni agricoli e boschi, disposti a corona attorno alla città. Le zone omogenee che caratterizzano il tessuto urbano di Rescaldina sono, sostanzialmente, quelle di seguito indicate:

- i nuclei di antica formazione, gli elementi di connessione lungo i più consolidati assi viari;
- i quartieri moderni di primo insediamento e di derivazione operaia;
- quelli successivi con caratteristiche "borghesi";
- le aree industriali di prima localizzazione, alcune di queste dismesse;
- le nuove zone produttive;
- il polo commerciale.

Sono presenti **arterie stradali di carattere statale e provinciale** (SS 527 Bustese, SP148 Vanzaghello – Rescaldina).

A Rescaldina è presente una stazione ferroviaria delle **ferrovie Nord Milano**, posta sulla linea ferroviaria Saronno – Milano. Il movimento passeggeri è costituito per lo più da pendolari che si recano a Milano per motivi di studio o di lavoro. Rescaldina, inoltre, è servita dalla linea extraurbana Rescalda-Rescaldina--Legnano dell'Area Milanese Nord della ditta Restelli .

L'agricoltura venne rimpiazzata dall'inizio del XX secolo da una massiccia industrializzazione nel tessile (es. Bassetti) e poi, iniziando dall'indotto per manutenzione e riparazione dei telai, nel settore metalmeccanico e successivamente metallurgico, specificatamente per la fusione della ghisa. La fine del secolo scorso ha seguito, dal punto di vista economico, il generale andamento della zona dell'Alto Milanese: declino del settore manifatturiero a favore del terziario; nel caso di Rescaldina, più che verso le tecnologie avanzate, pur con piccole realtà a livelli di eccellenza, verso il settore della **grandi attività commerciali**, sfruttando l'asse viario della Strada Statale 527 che la attraversa e la vicinanza dell'autostrada A8 (Milano-Laghi) da cui Rescaldina è servita da 2 uscite (Legnano e Castellanza).

Ad oggi la struttura produttiva del Comune di Rescaldina è caratterizzata da piccole e medie **imprese** della produzione di calzature e abbigliamento e dal permanere delle **grandi aziende** in campo meccanico, farmaceutico e aerospaziale. Nei settori tradizionali sono presenti importanti realtà produttive. Si citano:

- BASSETTI: storica tessitura;
- TYCO-RAIMONDI: produzione meccanica, valvole idrauliche;
- PERAR: produzione valvole a sfera;
- LISAP: produzioni cosmetiche;
- FRASCOLD: produzioni meccaniche;
- C. BANFI: sabbiatrici.

Nel settore **terziario** sono presenti attività che riguardano l'assistenza sanitaria, la formazione professionale, il commercio e i servizi per il tempo libero.

La Bassetti, lungo la strada Saronnese e poi la Tyco-Raimondi, lungo quella per Castellanza, fabbriche "storiche" del Comune di Rescaldina, mantengono un intenso rapporto con la città e ne sono parte integrante, costitutiva della sua memoria storica.

Il quadro descritto si completa con la recente presenza del grande centro commerciale **Auchan**. È una presenza estranea al tessuto produttivo ed insediativo tradizionale, marginale nella sua posizione geografica, ma che ha un notevole impatto sulla realtà economica e produttiva e sull'identità stessa di Rescaldina.

Il Comune di Rescaldina fa parte della **Regione Agraria n. 2** – Pianura di Legnano e del **Parco del Rugareto**, Parco Locale di Interesse Sovracomunale del quale fanno parte anche i Comuni di Cislago, Gorla Minore e Marnate, istituito dalle Province di Milano e Varese.

1.2.2 Il Comune e l'energia

Il Comune di Rescaldina ha aderito al **Patto dei Sindaci** con Delibera di Consiglio Comunale in data **24/07/2009** e con esso si è impegnato a ridurre di almeno il 20% le emissioni di CO₂ sul proprio territorio, attraverso la redazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile.

Il Comune di Rescaldina ha messo in atto in questi anni numerose iniziative e progetti riguardanti il tema del risparmio energetico e la sostenibilità ambientale.

Nel 2010 ha aderito alla società "**Rete di Sportelli per l'energia e l'ambiente**" della Provincia di Milano con l'apertura di uno Sportello Infoenergia presso il Comune a partire dal 1° marzo 2011, Lo sportello, aperto con cadenza quindicinale, fornisce un servizio di consulenza tecnica gratuita al cittadino su risparmio energetico e impianti a fonti rinnovabili.

Nel 2007 ha realizzato gli **audit energetici degli edifici comunali** grazie al contributo di Fondazione Cariplo. Per quanto riguarda gli edifici pubblici (scuole, municipio, centro sociale, auditorium, campo sportivo) ha realizzato diversi **interventi mirati all'efficienza energetica**, tra cui l'installazione di impianti fotovoltaici e solare termico, sostituzione impianto di riscaldamento e climatizzazione con impianti più efficienti e l'installazione di valvole termostatiche.

Per quanto riguarda le **politiche di sostenibilità ambientale**, il Comune è iscritto e partecipa ad Agenda 21 Locale e ha iniziato la certificazione ambientale, realizzando un primo audit per il Sistema di Gestione Ambientale EMAS con il contributo di Regione Lombardia.

Ha realizzato diverse iniziative di **sensibilizzazione della cittadinanza**, come convegni e serate dedicate al fotovoltaico, all'ecologia e al compostaggio domestico, e attività didattiche nelle scuole su ambiente ed energia.

Nell'ambito della riduzione dei consumi, il Comune si è adoperato anche per il **miglioramento dell'efficienza nella pubblica illuminazione**, applicando un sistema di telecontrollo e riduzione del flusso luminoso punto a punto che ha portato ad una riduzione dei consumi nelle ore notturne; inoltre ha un contratto pluriennale, parzialmente finanziato dalla Regione Lombardia, per il **noleggio di auto elettriche a emissioni zero**.

Il Comune ha realizzato la **formazione del suo personale tecnico** con la partecipazione a diversi corsi sull'efficienza energetica, riqualificazione degli edifici e certificazione energetica.

Per quanto riguarda le azioni nel settore dei **rifiuti**, il Comune realizza la raccolta differenziata porta a porta e conferisce i rifiuti indifferenziati al termovalorizzatore di Busto Arsizio.

Nell'ambito della **riduzione del traffico locale**, ha redatto il **Piano Urbano del Traffico**, ha realizzato diversi **percorsi ciclabili** all'interno del territorio comunale e di collegamento con i Comuni circostanti e due **parcheggi di interscambio auto-bici** per le Ferrovie Nord Milano.

1.2.3 Visione di lungo termine

Il Patto dei Sindaci è a oggi l'occasione più importante per **contribuire in modo attivo** alla lotta al cambiamento climatico, per definire politiche locali che migliorino l'efficienza energetica, aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile e stimolino il risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia.

Nell'ambito di questa iniziativa, l'Amministrazione è convinta che il processo parte dal **coinvolgimento attivo e capillare del tessuto socio-economico** e che il successo si trova nell'individuazione di soluzioni innovative e di ampio respiro, che coniughino l'ecosostenibilità e la qualità della vita dei cittadini, che creino un'infrastruttura solida sulla quale implementare misure specifiche. Il lungo orizzonte temporale a disposizione (2020) permette di perseguire questi criteri e il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile, proprio perché creato in modo partecipato, potrà godere di quel consenso necessario per essere il punto di riferimento, durante la fase di attuazione, per questa Amministrazione e per quelle che verranno dopo di essa.

Nondimeno, il Patto dei Sindaci, prima iniziativa europea diretta agli Enti Locali, rappresenta un'opportunità nuova per stabilire **collaborazioni virtuose** con altri Comuni aderenti, i quali condividono obiettivi e impegni, non solo nelle intenzioni ma anche nelle modalità operative e nei tempi.

Infine, per dare avvio concreto all'attuazione del Piano di Azione, primaria attenzione verrà posta agli interventi finalizzati alla riduzione dei consumi da parte del Comune, che deve rivestire un ruolo esemplare per la comunità: riqualificazione degli edifici pubblici, illuminazione pubblica, revisione dei contratti di fornitura, ecc.

Parallelamente, verrà posta particolare attenzione al settore residenziale e a quello della mobilità urbana: questi sono infatti i settori più emissivi, e nel contempo quelli con il maggior margine di miglioramento. La Commissione Europea stessa indica questi settori come prioritari e imprescindibili per il raggiungimento dell'obiettivo. Il PAES vuole definire, attraverso l'informazione e la sensibilizzazione dell'Amministrazione Comunale, degli stakeholders e dei cittadini, un **nuovo modo di concepire la gestione dell'energia**, più attento alle problematiche globali di approvvigionamento energetico e uso intelligente delle risorse.

1.3 Aspetti organizzativi e finanziari

Nel seguito vengono illustrate la struttura di coordinamento tecnico del PAES e quella organizzativa del Comune, comprese le risorse umane impiegate, dettagliatamente descritte in ciascuna Scheda Azione (vedi **Allegato B**).

Vengono anche descritti gli eventi organizzati coinvolgendo cittadini e stakeholders per la realizzazione del PAES, il budget preventivato e il monitoraggio previsto per l'attuazione delle Azioni.

1.3.1 Strutture di coordinamento e organizzative e risorse umane assegnate

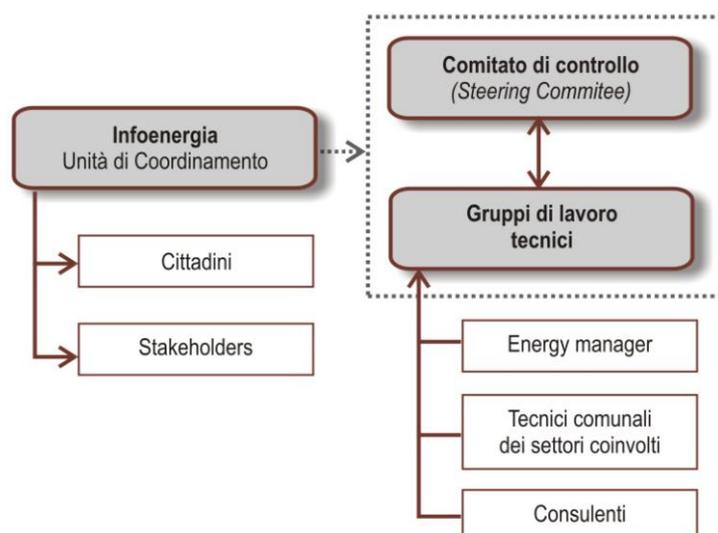
Una chiara e solida organizzazione deve accompagnare la conduzione delle attività di progetto: sviluppare una politica energetica sostenibile di lungo termine è un processo complesso, che richiede tempo e che deve essere costantemente controllato e gestito. In questa sezione si illustra l'organizzazione che si intende mettere in atto, in primo luogo dal punto di vista interno, poi dal punto di vista esterno.

Comitato di controllo e gruppi di lavoro tecnici

L'energia e il risparmio energetico costituiscono di per sé un settore trasversale a tutte le unità organizzative e alle funzioni erogate da un'Amministrazione comunale; ci si trova di fronte ad un processo che richiede grandi sforzi di coordinamento e collaborazione tra uffici diversi quali la protezione dell'ambiente, la pianificazione urbanistica e l'uso del suolo, l'edilizia pubblica e privata, i trasporti e la mobilità, gli acquisti, il bilancio, la comunicazione. Inoltre, affinché il PAES porti risultati concreti anche nel lungo termine, tutte le funzioni devono essere più o meno coinvolte con lo scopo di integrare la nuova vision dell'Amministrazione nella messa in pratica del lavoro quotidiano: la gestione energetica sostenibile diviene parte integrante delle altre azioni ed iniziative del Comune, nonché delle attività di pianificazione dei vari settori. Affinché il funzionamento del PAES sia garantito e coordinato nel modo migliore, è dunque necessario organizzare i compiti tra le strutture amministrative comunali ed assegnare precise responsabilità. Nel Comune di Rescaldina si sono costituiti due gruppi:

- **Steering committee** (Comitato di Controllo) costituito da:
Magistrali Paolo (Sindaco),
Casati Bernardo (ViceSindaco e Assessore Pianificazione Territoriale e Urbanistica, Edilizia Privata e pubblica, Difesa dell'Ambiente, Ecologia, Politiche energetiche e Sviluppo Tecnologico), **Colombo Carlo** (Assessore alle Opere Pubbliche, Strade, Verde Pubblico, Arredo Urbano e decoro).

Il Comitato di Controllo ha il compito di decidere sulle direzioni strategiche da intraprendere nella realizzazione delle Azioni di Piano.



- **Gruppo di lavoro tecnico** costituito da **Infoenergia** come Unità di Coordinamento generale sul territorio della Provincia di Milano, nominata dalla Commissione Europea struttura di supporto per i propri Comuni; dal personale degli Uffici Tecnici (**Francesco Di Geronimo**, Responsabile Area Lavori Pubblici e Referente Patto dei Sindaci; **Michele Plebani**, Responsabile Servizio Lavori Pubblici; **Domenico Laganà**, Responsabile Area Governo del Territorio, **Fabio Rinaldi**, Responsabile Servizio Ambiente; **Angelo Seveso**, Ufficio Relazioni con il Pubblico), che avranno il compito di implementare e monitorare le azioni, favorire la partecipazione degli stakeholders pubblici e privati e dei cittadini.

Questo tipo di struttura interna favorisce i rapporti tra diversi settori dell'Amministrazione Pubblica sia a livello politico sia a livello operativo, in modo da implementare al meglio le azioni che coinvolgono aree di competenza differenti.

Il ruolo della Provincia di Milano e di Infoenergia come Agenzia Energetica Locale

La Provincia di Milano è già da tempo impegnata nella cooperazione con i Comuni per sviluppare le loro politiche energetiche e i relativi programmi di gestione. In particolare, sin dalla Direttiva comunitaria 2006/32/CE, l'Assessorato all'Ambiente si è assunto ed ha raggiunto obiettivi ambiziosi (ridurre i consumi finali di energia di 35.000 tep/anno, corrispondenti a circa 130.000 tonCo2/anno), grazie ad un proprio Programma di Efficienza Energetica e ad un Piano di Azione che ha coinvolto non pochi stakeholders del territorio. Da qui, la creazione di diversi strumenti operativi tra i quali **Infoenergia**, che nasce nel 2006 come rete di spazi informativi distribuiti sul territorio per fornire servizi di orientamento, promozione e supporto tecnico sui temi legati al consumo energetico. La Provincia di Milano ha dunque fin da subito riconosciuto il valore dell'iniziativa Patto dei Sindaci della Commissione europea e ha deciso di rafforzare il proprio supporto ai Comuni lanciando un programma specifico per aiutarli a raggiungere le condizioni per l'adesione al Patto dei Sindaci. Tale impegno è formalmente sancito nell'Accordo di Partenariato tra la Provincia di Milano e la Direzione Generale Energia e Trasporti (DG TREN), che ha riconosciuto ufficialmente la Provincia quale **Struttura di Supporto** che fornirà guida strategica e supporto tecnico ai Comuni che hanno aderito al Patto dei Sindaci.

Grazie a questo ad oggi sono più di 80 i Comuni aderenti sul territorio, condizione estremamente favorevole: la presenza di numerose altre Amministrazioni già impegnate nello stesso processo, da qui al 2020, costituisce terreno fertile per lo scambio di buone pratiche e la realizzazione di cooperazioni. Infatti, sebbene il PAES sia frutto di un'analisi all'interno dei confini comunali, la pianificazione e la realizzazione delle azioni possono e, anzi, auspicabilmente dovrebbero trovare un raggio d'azione che va oltre i confini territoriali.

Inoltre, al fine di creare un largo consenso politico al PAES e di assicurare a questo strumento strategico supporto e stabilità, è necessario coinvolgere anche cittadini e stakeholders nel progetto.

Da un punto di vista organizzativo, ciò significa istituire dei **Comitati territoriali** misti (composti da PMI, enti e istituzioni locali, organizzazioni intermedie e della società civile), nel quale pubblico e privato possano confrontarsi, dialogare e sviluppare dinamiche cooperative. È qui che assume particolare importanza il ruolo di Infoenergia quale Unità di Coordinamento dei molteplici soggetti che verranno via via coinvolti nelle varie fasi di realizzazione, coerentemente con la funzioni svolte in qualità di Agenzia Energetica Locale.

In questo senso, i Comitati territoriali possono in alcuni casi essere **intercomunali**, attraverso l'aggregazione di Comuni limitrofi da un punto di vista:

- a) **Geografico**, nel caso di azioni che coinvolgono Comuni limitrofi (esempi tipici ricadono nel settore della mobilità)

- b) **Strategico**, nel caso di Comuni che presentino le medesime criticità e che possano condividere le medesime strategie energetiche, assicurando in tal modo il coinvolgimento di un bacino di fruitori più ampio e maggiori ricadute positive in termini di riduzione di CO₂.

La visione extra comunale va intesa anche come ricerca di **sinergie ed economie nell'uso delle risorse**, a maggior ragione per un Comune di dimensione medio-piccola. Questo può essere garantito da un Agenzia Energetica Locale quale Infoenergia che, avendo il compito di coordinare più progetti afferenti a diverse realtà comunali, consentirà di ottenere diversi vantaggi:

- omogeneità delle metodologie applicate e confrontabilità dei risultati nel tempo;
- sinergie in fase di attuazione: condivisione di know-how e di best practices, nonché di strumenti operativi;
- economie di scala grazie alla gestione aggregata delle attività e alla condivisione delle risorse disponibili: i costi degli strumenti di monitoraggio e delle risorse materiali necessarie alla realizzazione delle attività previste dal PAES saranno “spalmate” su più Comuni;
- unica interfaccia verso il mercato per la ricerca, l'individuazione ed eventuale reperimento di:
 - c) soluzioni innovative che rispondano alle specifiche richieste comunali. Ciò significa sviluppare in modo centralizzato le attività di “intelligence di mercato” per l'identificazione delle opportunità di intervento e dei margini di sostenibilità degli investimenti necessari (es. stima del *pay-back period*);
 - d) risorse economiche, tecniche e umane, finalizzate ad attuare specifici interventi;
 - e) sfruttamento della distribuzione di spazi fisici sul territorio (Sportelli e Spazi Infoenergia) già esistente per le attività di comunicazione e sensibilizzazione e per dare concreto e stretto supporto al personale interno nelle attività di realizzazione delle Azioni.

1.3.2 Coinvolgimento cittadini e stakeholder

La realizzazione condivisa del PAES ha visto l'attuazione di una serie di attività per la comunicazione con i portatori di interesse coinvolti nella pianificazione e applicazione del Piano stesso.

La pubblicizzazione del progetto presso la popolazione è stato un elemento fondamentale del percorso che ha portato alla stesura del PAES definitivo che, oltre a una funzione puramente tecnica ed economica, diventa anche un importante veicolo di informazione verso il pubblico. Gli strumenti utilizzati per pubblicizzare il progetto hanno mirato a raggiungere la fascia più ampia della popolazione con lo scopo evidente di promuovere l'attuazione concreta delle azioni proposte dal PAES.

In particolare il progetto ha previsto di sensibilizzare la cittadinanza tramite le iniziative sintetizzate in seguito.

Coinvolgimento dei cittadini

La sensibilizzazione della cittadinanza dovrà prevedere lo svolgimento di azioni informative volte alla diffusione dell'iniziativa Patto dei Sindaci, degli impegni presi e delle azioni previste dal Comune, nonché l'utilizzo di strumenti che possano stimolare azioni concrete da parte dei cittadini per il raggiungimento degli obiettivi.

Dopo una fase iniziale di raccolta dati e redazione dell'Inventario Base delle Emissioni, sono state stimate le emissioni al 2020 (cfr. *Capitolo 6*) ed è stato presentato il risultato intermedio del Piano alla cittadinanza attraverso un evento pubblico dal titolo “**RISPARMIO ENERGETICO ED ECONOMICO PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE**” tenutosi il **28 maggio 2011** presso l'Auditorium Comunale di Rescaldina.

Il programma dell'evento era il seguente (nella figura accanto la locandina):

Paolo Magistrali – Sindaco di Rescaldina

L'impegno del Comune firmatario del Patto dei Sindaci

2005 - 2010: i consumi energetici della città pubblica e privata a Rescaldina

Riqualificazione = risparmio economico: un'opportunità reale

Francesco Di Geronimo – Responsabile Area Lavori Pubblici

Domenico Laganà – Responsabile Area Governo del Territorio

2011 - 2020: Prospettive di sostenibilità

Bernardo Casati – Vicesindaco e Assessore all'Urbanistica, Edilizia, Ambiente

Quale futuro energetico per Rescaldina? La parola ai cittadini

Dibattito con il pubblico



L'Amministrazione intende programmare una nuova **presentazione pubblica** a seguito dell'approvazione del PAES, che sarà occasione per illustrare nuovamente i livelli di emissione attuali del territorio e i possibili trend di emissione futuri. La presentazione pubblica sottolineerà l'importanza, non sempre scontata, che l'Amministrazione comunale stessa si muova nel senso della riduzione delle emissioni **del 27%** entro il 2020:

- per ridurre i consumi di energia e quindi migliorare il bilancio;
- per ridurre l'impatto ambientale;
- per dare un esempio che i cittadini potranno seguire;
- ma soprattutto perché investire in efficienza energetica è opportuno, fattibile e conveniente.

A seguito dell'approvazione del PAES verrà anche lanciata una **campagna informativa** per il coinvolgimento diretto degli stakeholders e dei cittadini nella riuscita effettiva delle azioni previste dal Piano stesso. La campagna avrà inizio con un evento di grande visibilità per diffondere i risultati finali del PAES; "**entusiasmo e partecipazione**", sono le parole chiave attraverso le quali il Comune presenterà ai propri concittadini le Azioni del Piano, all'interno di un allestimento finalizzato alla promozione delle pratiche virtuose per la riduzione dei consumi energetici e lo sviluppo delle energie rinnovabili, anche attraverso l'esposizione di esemplari di impianti alternativi di produzione e mezzi di trasporto puliti. Se possibile, verrà allestito un rinfresco a km zero coinvolgendo i produttori locali.

Altre azioni, più specifiche, per la sensibilizzazione della cittadinanza, sono descritte sinteticamente al paragrafo 7.8 (categoria FI) e dettagliate nelle relative Schede allegate al PAES.

Tutte queste iniziative avranno un marchio comune, un logo che identifichi rapidamente gli obiettivi e il contesto di riferimento dell'evento:



Coinvolgimento degli stakeholders

Il coinvolgimento degli **stakeholders** è il punto di partenza per stimolare il cambiamento dei comportamenti necessari per implementare le azioni tecniche nel PAES, la loro partecipazione è importante per diversi motivi:

- una politica partecipativa è più democratica e trasparente;
- le decisioni concertate possono essere basate su una base conoscitiva più ampia;
- il pieno consenso migliora la qualità, l'accettazione, l'efficacia e legittimità del PAES e delle azioni da implementare;
- il senso di partecipazione alla pianificazione assicura l'accettazione nel lungo periodo e supporto alle strategie e alle misure.

Il coinvolgimento dei portatori di interesse risulta, quindi, un'azione chiave, anche a livello europeo, per la definizione dei criteri secondo cui valutare la priorità delle azioni del PAES e per la loro effettiva realizzazione tecnico-economica.

Infoenergia, in qualità di Agenzia Energetica Locale, ha organizzato a **livello intercomunale** diversi **Technical Meetings diretti ad operatori di settore**, col fine di indagare le criticità reali e le opportunità riguardanti diverse tecnologie di risparmio energetico, definire strategie di intervento in accordo con le Amministrazioni Comunali e, di conseguenza, specifiche Azioni di Piano da proporre ai Comuni assistiti nell'elaborazione dei propri PAES. Di seguito l'elenco dei Technical Meetings realizzati nell'arco temporale di progetto:

- 06 giugno 2011: **"IMPIANTI A BIOGAS DA REFLUI ZOOTECNICI: POTENZIALITÀ TERRITORIALI"** per promuovere un dialogo sulle potenzialità di sviluppo e di realizzazione di impianti a biogas, rivolto alle aziende agricole, zootecniche e ai costruttori di impianti a biogas presenti e attivi sul territorio;
- 10 giugno 2011: **"IMPIANTI ELETTRICI E TERMOIDRAULICI: INTERVENTI INTEGRATI"** il Workshop ha avuto l'obiettivo di promuovere un dialogo tra gli installatori elettrici e termoidraulici e i manutentori degli impianti;
- 22 giugno 2011: **"INVOLUCRO OPACO E TRASPARENTE: RIQUALIFICAZIONI POSSIBILI"**, per promuovere un dialogo tra le piccole e medie imprese edili e termoidrauliche locali e i produttori/installatori di serramenti e isolamento per definire strategie di intervento;
- 27 ottobre 2011: **"COGENERAZIONE E TRIGENERAZIONE"**, con l'obiettivo di promuovere un dialogo tra le medie e grandi imprese locali ed i produttori/installatori di impianti di cogenerazione e trigenerazione (*in figura l'invito per le aziende*).

INVITO RISERVATO

COGENERAZIONE E TRIGENERAZIONE

Partecipazione gratuita con CONFERMA OBLIGATORIA

Nell'ambito dell'iniziativa europea PATTO DEI SINDACI e della realizzazione e condivisione dei singoli PIANI DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE, i Comuni di Abbiategrasso, Busto Garolfo, Canegrate, Cesano Boscone, Melegnano, Rescaldina, Senago, Settala, Vanzaghello e Villasanta organizzano il Workshop tecnico

Il Workshop è rivolto alle medie e grandi aziende del territorio, con l'obiettivo di fornire ai partecipanti le informazioni tecniche per valutare le potenzialità di sviluppo di impianti di cogenerazione e trigenerazione e attivare un dialogo con le Amministrazioni per favorire la loro realizzazione.

Il tavolo di lavoro si terrà il giorno giovedì 27 ottobre - ore 10.30
 c/o Milano Metropoli - via Venezia 23, Sesto San Giovanni

Per confermare la presenza: 02.7740.3552 oppure e.ciucci@infoenergia.eu

In collaborazione con **infoenergia** LO SPORTELLO AMICO PER L'ENERGIA, L'AMBIENTE, IL TERRITORIO

Società Consortile a totale partecipazione pubblica

Questi Technical Meetings hanno fatto emergere le esigenze degli stakeholders e hanno influenzato la scelta dell'Amministrazione sull'inserimento di alcune Schede Azione ritenute fondamentali per i professionisti e le imprese (vedi Schede **F132, F133**).

Altri eventi di questo tipo potranno essere organizzati durante l'implementazione del PAES, qualora emerga la necessità di indagare sulle potenzialità o favorire la realizzazione di specifiche iniziative.

Formazione presso le scuole

Il Comune, in collaborazione con Infoenergia, ha realizzato nel corso dell'anno scolastico 2010-2011, un **progetto di educazione ambientale** rivolto alle scuole primarie del territorio con il duplice scopo di educare e di informare in modo semplice sui temi dell'efficienza energetica e della sostenibilità ambientale, utilizzando la struttura di un gioco da tavolo distribuito agli alunni e sviluppato in classe con le insegnanti nel corso dell'anno scolastico (**Comunicagame**).

Si tratta di uno strumento ludico di comunicazione rivolto ai bambini ma anche ai loro genitori. L'obiettivo che si vuole raggiungere è il trasferimento di informazioni relative all'utilizzo di tecnologie ecocompatibili, nonché l'apprendimento di comportamenti quotidiani volti ad un atteggiamento energeticamente corretto. La proposta si è articolata in 2 fasi:

- I contenuti del progetto sono stati definiti in maniera dettagliata dallo staff tecnico Infoenergia con gli Assessorati all'istruzione, gli insegnanti e i dirigenti scolastici.
- Fase di educazione in aula, la quale è suddivisa in due incontri:
 - una prima giornata dedicata al gioco collettivo, tramite il gioco da tavolo, è volta ad approfondire le tematiche generali dell'efficienza energetica;
 - un secondo incontro in classe, dove gli educatori ambientali effettuano una valutazione *in itinere* dell'apprendimento da parte degli alunni tramite un gioco a quiz sui temi del risparmio energetico e presentano alcune dimostrazioni pratiche sul funzionamento delle tecnologie ad alta efficienza energetica. Al termine della lezione, insieme ad un **"Attestato energetico"** che ha il valore di un premio, viene distribuito anche un **questionario** rivolto alla famiglia al fine di valutare quanto siano diffusi nelle case i comportamenti virtuosi e per valutare l'interesse per queste tematiche, al fine di poter pianificare futuri incontri/seminari a tema.

Il progetto verrà realizzato anche nel corso dell'anno scolastico 2011-2012, integrato con l'organizzazione di un evento-mostra dove esporre i lavori realizzati in classe dagli alunni in seguito all'attività educativa. La mostra sarà organizzata in un luogo pubblico con uno spazio espositivo, uno ludico per i bambini e una sala dove organizzare un convegno per i genitori sui temi di interesse rilevati nel questionario.

Il programma formativo prevede attività di educazione tecnico-scientifica sull'energia, sulla sostenibilità ambientale e sull'efficienza energetica degli edifici e dei trasporti, nonché sull'impatto dei comportamenti individuali sulle emissioni, il che consentirà di apprendere i comportamenti "virtuosi" da trasferire in famiglia.

Nel caso di interventi di riqualificazione effettuati dall'Amministrazione sull'edificio scolastico, durante gli incontri si potrebbe nominare un **gruppo di "energy manager"** che si occuperà del controllo dei consumi e della gestione energetica dell'edificio scolastico.

Formazione del personale interno all'Amministrazione

Nelle Schede Azione in *Allegato B* PAES sono indicati i responsabili di ciascuna attività prevista. Il coinvolgimento, sin dalle fasi iniziali del Piano, è stata l'occasione per i tecnici di apprendere nuove metodologie di indagine e raccolta dati. Il personale dell'Amministrazione comunale coinvolto ha fornito, in particolare, un contributo nelle seguenti fasi operative:

- raccolta della documentazione disponibile (cartografie, dati sui consumi degli edifici pubblici e non, raccolta di questionari, ecc.);
- raccolta della documentazione tecnica relativa ai consumi termici ed elettrici del Comune;
- raccolta della documentazione relativa a progetti di riqualificazione eseguiti;
- organizzazione e partecipazione degli eventi pubblici e implementazione sito web comunale;
- scelta delle azioni da inserire nel PAES e valutazione sui possibili finanziamenti.

Inoltre, il **personale tecnico** che all'interno dell'Amministrazione si occupa di risparmio energetico ha partecipato ad una serie di giornate di formazione organizzate da Infoenergia (**InfoCorsi**) a favore dei Comuni Soci presso i locali della Provincia di Milano, e specificatamente:

- **7 - 14 Marzo 2011** - Spazio Guicciardini - Milano
"L'illuminazione Pubblica: aspetti tecnici, amministrativi e normativa di riferimento"
- **31 Marzo 2011 - 14 Aprile 2011 - 28 Aprile 2011** - Spazio Guicciardini - Milano
Promosso dalla Provincia di Milano - Settore Energia
"Direttiva 2010 della Procura della Repubblica a tutela della pubblica incolumità nell'impiego di gas combustibile per uso domestico. Compiti degli Uffici Comunali ed interventi della Polizia Locale"
- **16 Maggio 2011** - Corso di Porta Vittoria, 27 - Milano
"Il solare termico nella progettazione e riqualificazione degli edifici di proprietà comunale"
- **15 Giugno 2011** - Corso di Porta Vittoria, 27 - Milano
"Il Solare Fotovoltaico: applicazioni, dimensionamento, normative ed incentivazioni, recupero e riciclo"
- **20 Settembre 2011** - Corso di Porta Vittoria, 27 - Milano
"L'utilizzo di pompe di calore ad assorbimento a metano nella progettazione e riqualificazione degli edifici di proprietà comunale"

Entro la fine dell'anno 2011 saranno svolti altri due incontri dedicati ai temi dell'isolamento termico e dell'illuminazione a LED.

Il programma InfoCorsi di Infoenergia sarà attivo anche nel corso del 2012, con tematiche stabilite in funzione delle esigenze espresse dai Comuni Soci e del contesto normativo e tecnologico dominante.

L'attività di formazione ha avuto ed avrà come obiettivo quello di rafforzare le **competenze del personale** coinvolto nell'attuazione del PAES.

Un'ulteriore fase formativa ha previsto, inoltre, l'assistenza al Comune allo scopo di trasferire gli strumenti di gestione per l'aggiornamento e il monitoraggio delle Azioni.

La finalità ultima è la creazione all'interno dell'Amministrazione comunale di un team che abbia le competenze per redigere l'aggiornamento biennale del PAES, attraverso l'analisi degli indicatori di riferimento da calcolare per ciascuna Azione prevista.

Web Page

Nel sito web del Rescaldina verrà predisposta una pagina contenente tutte le informazioni relative al progetto, evidenziandone gli obiettivi iniziali, documentando la struttura del lavoro, e fornendo una serie di approfondimenti utili per comprendere l'iniziativa e che cos'è un PAES.

Dalla **web page** si potranno inoltre scaricare i file dei materiali di divulgazione prodotti.

In funzione delle risorse disponibili, in futuro potranno essere sviluppati strumenti di interazione bidirezionale più o meno avanzati, dove gli utenti possano comunicare e dare il proprio contributo alla realizzazione del progetto.

1.3.3 Budget e risorse finanziarie previste

Come previsto in ciascuna Scheda Azione contenuta nell'*Allegato B*, il Comune procederà all'attuazione delle azioni contenute nel PAES con la necessaria gradualità, partendo dal 2012.

Per quanto riguarda tutte quelle Azioni che richiedono una copertura finanziaria per essere realizzate, le risorse saranno reperite sia attraverso la partecipazione a eventuali bandi europei, ministeriali, regionali e provinciali sia attraverso forme di autofinanziamento (ricorso a risorse proprie e accessi al credito).

Per ogni Azione specifica (come dettagliato nelle Schede Azione nella voce "*Costi e risorse finanziarie utilizzate*") contenute nell'*Allegato B*), saranno valutate dall'Amministrazione Comunale tutte le possibili forme di reperimento di risorse finanziarie, quali:

- Finanziamenti Tramite Terzi (FTT);
- Leasing: operativo/capitale;
- Finanziamento tramite ESCo;
- Partnership pubblico-privata.

Ove possibile, è stata stimata la spesa dell'azione distinguendo tra risorse proprie ed esterne. Queste ultime, in particolare, non è stato sempre possibile quantificarle.

Rimandando alle singole Schede Azione contenute nell'*Allegato B*, il **costo totale delle Azioni stimate nel PAES è stato quantificato in € 354.213**, da autofinanziamento, da stanziare tra il 2012 e il 2020.

Ulteriori risorse, non al momento precisamente quantificabili, provengono dai fondi BEI, prestiti agevolati destinati alla riqualificazione degli edifici pubblici.

Alcune attività sono svolte e finanziate da Infoenergia e rientrano nella quota di funzionamento annuale in qualità di Comune Socio.

Il costo del PAES verrà, ovviamente, ripartito tra il 2012 e il 2020 seguendo l'attuazione graduale di ciascuna Azione prevista e potrà subire variazioni e aggiornamenti da registrare nel Report biennale del PAES.

1.3.4 Misure di monitoraggio e verifica previste

Ciascuna Azione prevista nel Piano prevede un monitoraggio dell'effettivo svolgimento delle attività previste. All'interno di ogni Scheda Azione nella voce "*Modalità di monitoraggio*"

sono descritti gli strumenti e gli indicatori per la verifica puntuale di ciascuna Azione, pertanto si rimanda all'Allegato B per le specifiche relative.

In sintesi, gli strumenti di monitoraggio previsti sono:

- Foglio excel di sintesi;
- Software per il censimento e l'aggiornamento dell'inventario emissioni: il sistema di monitoraggio verrà supportato da uno strumento informatico dedicato che permette di gestire le varie caratteristiche rilevate nell'ambito dell'inventario delle emissioni e rappresentare i dati di emissione comunali in modo georeferenziato secondo una componente geografica (cartografia, ortofoto, altri dati territoriali) e una componente alfanumerica.

Il software, oltre al censimento delle emissioni, consente anche la simulazione di scenari di intervento (vedi figura seguente), aspetto che risulterà utile anche negli anni a venire, per eventuali Revisioni di Piano.

Modifica simulazione

Comune: Vaprio d'Adda
 Parametri generali: Patto dei sindaci
 Nome: 123

Riepilogo:
 Costi stimati: 65.812,00 [C] Risparmio energetico: 4.126,77 [MWh/a]
 Produzione di energia: 1.013,11 [MWh/a] Riduzione di CO₂ prevista: 874,71 [t/a]

Salva Annulla Salva e genera PAES

Settori	Nome	Azioni principali	Attuazione	Beneficio	Costi stimati [C]	Risparmio energetico [MWh/a]	Produzione di energia [MWh/a]	Riduzione di CO ₂ prevista [t/a]	Efficacia azione [%]
Edifici, attrezzature/impianti e industrie									
Edifici, attrezzature/impianti comunali	Attivazione interventi di retrofit	Attivazione di interventi di retrofit affidati a terzi (ESCO) comprensivi di gestione calore Attivazione interventi di retrofit affidati a terzi (ESCO) comprensivi di gestione calore	01/01/2012 31/12/2020	01/01/2012 31/12/2020	5.000,00	52,40	0,00	10,58	100
Edifici, attrezzature/impianti comunali	Audit energetici	Audit energetici	01/01/2012 31/12/2020	01/01/2012 31/12/2020	0,00	0,00	0,00	0,00	100
Edifici, attrezzature/impianti comunali	Riqualificazione impianto di illuminazione	Riqualificazione impianto di illuminazione	01/01/2012 31/12/2020	01/01/2012 31/12/2020	5.600,00	8,66	0,00	4,18	100
Trasporti									
Trasporti pubblici	Potenziamento del trasporto pubblico	Potenziamento trasporto pubblico (es. trasporto locale, scuolabus, trasporto turistico)	01/01/2012 31/12/2020	01/01/2012 31/12/2020	27.000,00	80,41	0,00	21,53	100
Trasporti privati e commerciali	Osservatorio della mobilità	Osservatorio della mobilità Osservatorio della mobilità	01/01/2012 31/12/2020	01/01/2012 31/12/2020	0,00	566,61	0,00	141,80	100
Parco auto comunale	Parco auto comunale	Graduale sostituzione del parco veicoli Graduale sostituzione del	01/01/2012 31/12/2020	01/01/2012 31/12/2020	16.000,00	0,00	0,00	0,00	100

2. INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI (IBE)

L'**inventario delle emissioni di gas climalteranti** è lo strumento alla base della definizione e della gestione di politiche di risparmio energetico. In fase di definizione, esso permette di conoscere le fonti di tali emissioni e, così, di stabilire obiettivi di riduzione specifici sul territorio di riferimento, precisamente quantificati e localizzati. Nella fase di gestione, permette di valutare e comparare le emissioni nel tempo e fa da riferimento per le azioni di monitoraggio.

In linea generale, l'inventario dovrà concentrarsi esclusivamente su quelle aree sulle quali i Governi locali hanno responsabilità e controllo e dove hanno possibilità di azione. Le **anomalie** devono dunque essere escluse dalla trattazione e dall'inventario. Si intende con anomalia un'attività/infrastruttura, fonte di emissioni, di ordine sovracomunale e dunque non controllabile o influenzabile direttamente dal Comune (ad esempio un'autostrada o una strada extraurbana passante per il territorio comunale).

Inoltre, sarà essenzialmente basato sui consumi finali di energia, poiché la riduzione di suddetti consumi viene considerata una priorità irrinunciabile nella definizione di un PAES.

Secondo le linee guida europee, vanno presi in considerazione i consumi elettrici e termici e le relative emissioni del **Comune quale consumatore/produttore** di energia:

- edifici di proprietà comunale;
- illuminazione pubblica, votiva e semafori;
- parco veicoli e trasporto pubblico a gestione comunale;
- generazione di energia (centrali tradizionali, a fonti rinnovabili e cogenerative a copertura del fabbisogno energetico del Comune);

così come le relative emissioni dovute alle attività svolte sul territorio comunale:

- edifici, distinti tra residenziale, terziario e industria;
- trasporto pubblico di ordine sovracomunale, trasporto privato e commerciale;
- generazione di energia (centrali tradizionali, a fonti rinnovabili, cogenerative e termovalorizzatori qualora il calore venga fornito ai consumatori finali);
- industria - ad esclusione delle industrie ricadenti nel settore ETS;
- agricoltura, con riferimento alla sola gestione dei reflui zootecnici;
- trattamento dei rifiuti solidi o delle acque reflue, solo per emissioni di tipo non energetico, come CH₄ e N₂O derivanti da discariche o dal trattamento dei fanghi.

Industria, agricoltura, rifiuti ed acque reflue sono aspetti facoltativi per il PAES. Eccetto per l'industria, che è compresa nel PAES, gli altri settori verranno trattati in modo meno dettagliato, evitando una raccolta dati puntuale ma limitandosi a quanto disponibile negli archivi regionali e provinciali, col fine di valutare la potenzialità di azione in questi settori.

Sulla base del totale delle emissioni, verrà dunque calcolato e definito l'obiettivo complessivo al 2020 (riduzione superiore al 20%).

2.1 Metodologia di calcolo delle emissioni

L'elaborazione dell'IBE ha fatto riferimento principalmente al **Guidebook "How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP)" predisposto dal JRC**. Il Guidebook fornisce indicazioni generali per la struttura del PAES, per la costruzione dell'inventario base delle emissioni (dati da considerare e da escludere) e per la strutturazione delle azioni da includere nel Piano. Questo riferimento metodologico è stato tenuto in considerazione anche in virtù dell'omogeneizzazione

dei dati a livello intercomunale.

La metodologia ideale per la realizzazione di un **inventario emissioni** è quella che prevede la **quantificazione diretta**, tramite misurazioni dirette, di tutte le emissioni delle diverse tipologie di sorgenti per l'area e il periodo di interesse. È evidente che questo approccio non è nella pratica utilizzabile, in quanto da un lato gli inventari generalmente riguardano territori vasti, dall'altro alcune tipologie di emissioni (ad esempio le emissioni dalle attività agricole) per loro stessa natura sono difficilmente quantificabili completamente con misurazioni dirette. Questo approccio è fondamentale solo per alcune particolari tipologie di sorgenti, tipicamente grandi impianti industriali le cui emissioni sono generalmente molto rilevanti e per questo controllate tramite sistemi di monitoraggio in continuo. Questi sistemi spesso non devono essere computati nel PAES, come da indicazioni JRC.

È quindi necessario ricorrere a un altro approccio che effettua la stima sulla base di un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente e di un **fattore di emissione**, specifico del tipo di sorgente, e della tecnologia adottata. Questo metodo si basa dunque su una relazione lineare fra l'attività della sorgente e l'emissione, secondo una relazione che a livello generale può essere ricondotta alla seguente:

$$E_i = A * FE_i$$

dove:

E_i = emissione dell'inquinante i (t/anno);

A = indicatore dell'attività (ad es. quantità prodotta, consumo di combustibile);

FE_i = fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/t prodotta, g/abitante).

La bontà di questa stima dipende dalla precisione dei "**fattori di emissione**", che sono dunque utilizzati per convertire gli usi energetici in emissioni di CO₂, e possono essere seguiti due approcci:

- **fattori di emissioni standard** in linea con i principi dell'IPCC: in questo caso l'inventario comprende tutte le emissioni dovute ai consumi finali di energia che avvengono all'interno del territorio comunale, cioè la somma delle emissioni dirette date dalla combustione di origine fossile – comprendente i trasporti -, più quelle indirette che derivano dal consumo di calore ed elettricità negli usi finali. In questo approccio le emissioni risultato della combustione di biomassa e della produzione di energia da fonti rinnovabili sono convenzionalmente pari a zero;
- **LCA (Life Cycle Assessment) factors**, che tiene conto di tutto il ciclo di vita del vettore energetico, comprendendo anche tutte le emissioni che si hanno lungo la supply chain al di fuori del territorio comunale. In questo approccio vengono considerate le perdite di distribuzione e trasformazione, e le emissioni dovute al consumo di energia rinnovabile non è pari a zero.

Il Comune ha scelto di adottare **un approccio standard**, utilizzando i fattori di emissione delle "**Linee guida IPCC 2006**"¹. Alternativamente, fattori specifici sono stati calcolati in base al tipo di combustibile utilizzato sul territorio oggetto di analisi.

Per quanto riguarda le metodologie di stima, nel settore degli inventari emissioni si fa spesso riferimento a due differenti approcci, denominati "**top-down**" e "**bottom-up**". La stima "**top-down**" è una metodologia che parte dai valori di emissioni annue calcolati a livello nazionale, disaggregate spazialmente a vari livelli, ad esempio quello provinciale e comunale, attraverso indicatori statistici

¹ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan. **Volume 2, Capitolo 2, Tabella 2.2.**

(popolazione, strade, *land-use*, ecc.). L'approccio "bottom-up", invece, parte da dati locali a livello comunale o addirittura dall'oggetto specifico dell'emissione (quale può essere il tracciato della strada o la locazione dell'industria) e, con queste informazioni e gli specifici fattori di emissione, calcola le emissioni reali a livello locale. Spesso gli approcci utilizzati per gli inventari sono intermedi ai due tipi, in quanto per alcune emissioni è possibile reperire dati disaggregati mentre per altri è inevitabile un approccio di disaggregazione a partire da dati aggregati.

Per il progetto PAES, la base dati aggregati utilizzata per la costruzione dell'inventario base delle emissioni comunale è stato principalmente **SIRENA** (Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente), che nasce nel 2007 con il preciso obiettivo di monitorare i consumi e le diverse modalità di produzione e di trasmissione/distribuzione di energia sul territorio lombardo. Con questo obiettivo, garantendo un alto grado di aggiornamento delle informazioni e la loro restituzione in piena trasparenza con un innovativo servizio internet, il Sistema fornisce tutte le informazioni che, ai diversi livelli territoriali e rispetto ai diversi ambiti di interesse, consentono di ricostruire le dinamiche energetiche della Lombardia. Sirena è realizzato e gestito, per conto di Regione Lombardia, da Cestec e presenta dati a partire dal 2000 e aggiornati fino all'anno 2008.

Un grande sforzo è stato tuttavia profuso per raccogliere i **dati reali**, attività sulla quale si è concentrata la maggior parte dello sforzo durante la fase di costruzione dell'inventario: le stime basate su dati aggregati (tipiche appunto degli approcci *top down*), oltre ad essere passibili di errore e dunque fuorvianti nell'interpretazione del contesto specifico del territorio, non consentirebbero di far emergere in futuro, al momento del monitoraggio, il trend di miglioramento ottenuto attraverso l'implementazione delle azioni programmate e realizzate a livello locale.

Per quanto riguarda i gas climalteranti da prendere in considerazione, nella maggioranza dei casi **CO₂, CH₄ e N₂O** rappresentano la maggior fonte di inquinanti per una realtà municipale. La contabilizzazione è universalmente tenuta in base alla sola CO₂, convertendo dunque gli altri tipi di gas con opportuni **fattori di equivalenza** in base al loro potere climalterante:

- 1 unità di CH₄ = 21 CO₂ eq
- 1 unità di N₂O = 289 CO₂ eq

2.1.1 Anno di riferimento

Il Comune ha scelto come anno di riferimento per la costruzione della baseline il **2005**, anno in cui sul territorio risiedevano **13.414** abitanti (Fonte: Comune di Rescaldina – Servizi Demografici). Questa scelta è dovuta essenzialmente alla maggior disponibilità di dati per l'anno in questione nei principali database provinciali e regionali (quali SIRENA – Sistema Informativo REgionale ENergia Ambiente e INEMAR - INventario EMissioni in Aria²). Inoltre il 2005 è lo stesso anno adottato dalla UE per il "Pacchetto Clima-Energia".

2.1.2 Fonte dei dati

Così come sollecitato dalle linee guida della CE, primaria attenzione è stata posta ai dati relativi al consumo finale di energia, la cui riduzione rappresenta lo scopo principale di un PAES comunale. In

²

I dati INEMAR sono relativi alle emissioni in aria effettivamente generate da attività e fonti emissive presenti entro i confini del territorio comunale; *non sono invece calcolate le emissioni "ombra"*, ossia le emissioni derivanti da tutti i consumi energetici finali presenti nel territorio. Queste emissioni "ombra", assieme ai consumi energetici, sono invece disponibili nel DB [SIRENA](#). I due data base sono omogenei dal punto di vista metodologico e possono quindi essere combinati per ottenere tutte le emissioni di interesse per la costruzione dell'inventario.

seconda battuta si sono rilevati i dati relativi alla generazione locale di energia, sia elettrica sia termica.

Come anticipato precedentemente, una prima base di lavoro è fornita da stime desumibili secondo un approccio di tipo *top-down* attraverso il **data base SIRENA** – Sistema Informativo Energia Ambiente, che quantifica anche le emissioni "ombra", come quelle dovute ai consumi di elettricità. In particolare SIRENA è utilizzabile per:

- consumi (elettrici e termici) e relative emissioni del settore civile (residenziale e terziario);
- consumi (elettrici e termici) e relative emissioni del settore industriale (sono infatti già escluse le industrie ricadenti nel settore ETS);
- consumi e relative emissioni del settore trasporti, inteso come locale (sono infatti già escluse le emissioni dovute al traffico di attraversamento).

Si è utilizzato il **database INEMAR** per le emissioni non dovute alla combustione, ossia del settore rifiuti ed agricoltura.

Per ciò che riguarda i dati sulle caratteristiche degli edifici e sui trasporti, si sono utilizzate anche **anagrafiche e banche dati comunali** già esistenti.

Per i consumi del Comune, i dati sono in possesso dell'Amministrazione stessa e, in ogni caso, non è possibile desumere stime da fonti aggregate: le fonti disponibili guardano infatti al settore pubblico nel suo complesso, comprendendo tutte le amministrazioni pubbliche, non distinguendo tra comunali e non.

Per i dati esterni, sono stati identificati i **fornitori attivi sul territorio**, i distributori locali di energia, i concessionari di servizio ed è stata inoltrata formale richiesta dei dati richiesti.

La domanda di energia elettrica per settore è stata quantificata attraverso i dati forniti dal distributore locale e incrociando le informazioni reperibili attraverso il **database TERNA** (suddiviso per Province), principale proprietario della rete di Trasmissione Nazionale di energia elettrica. I consumi elettrici del settore pubblico (Comune) sono stati calcolati a parte e sottratti al settore civile, dove sono compresi. Infine, alcuni dati reali sono stati reperiti dagli archivi di Osservatori o Catasti provinciali, regionali e nazionali, tra i quali si citano:

- **CURIT**, Catasto Unico Regionale degli Impianti Termici;
- **Osservatorio Rifiuti Provincia di Milano**, che dall'anno 2001 raccoglie i dati comunali sulla produzione di rifiuti e sulla raccolta differenziata;
- **Atlasole GSE**, l'atlante degli impianti fotovoltaici ammessi all'incentivazione Conto Energia.

2.1.3 Elaborazione dei dati

Tutti i dati sono stati elaborati e organizzati in modo da renderli coerenti con il Template PAES allegato alle linee guida e al PAES stesso (*Allegato A*). La metodologia di calcolo deve essere la stessa lungo gli anni e deve essere poi documentata e resa trasparente, in particolare agli stakeholders. Si illustrano alcune regole fondamentali per l'elaborazione dei dati raccolti.

Edifici attrezzature/impianti comunali

- **Energia Elettrica**: dati su consumi edifici ed altri servizi pubblici reperiti dalle bollette o dagli audit energetici;
- **GAS**: dati su consumi edifici reperiti da bollette o dagli audit energetici. Se il dato è espresso in m^3 il fattore di conversione utilizzato per passare ai kWh è $1 m^3 = 9,59 kWh$.

Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)

- **Energia Elettrica**: dati forniti dal distributore locale di energia elettrica. I dati però non sono

stati forniti ripartiti tra i diversi settori (residenziale, terziario, industria), in particolare non era possibile distinguere tra i consumi del settore residenziale e quelli del terziario, e non erano disponibili tutti gli anni di interesse (2005-2010). La ripartizione tra i settori è stata quindi stimata in base alla ripartizione percentuale desumibile dall'archivio SIRENA e gli anni mancanti sono stati calcolati applicando la tendenza settoriale TERNA (per la Provincia di Milano), aumentando o diminuendo il dato reale della variazione percentuale TERNA corrispondente. Infine, il consumo del settore terziario è ottenuto sottraendo il consumo elettrico degli Edifici attrezzature/impianti comunali e per l'illuminazione pubblica (calcolata come descritto in seguito).

- **Gas:** anche in questo caso i dati sono stati richiesti al distributore locale, considerando tutte le categorie non contenenti la dicitura “uso tecnologico”, costituenti il macro-settore residenziale + terziario. Come descritto in precedenza, si considerano le ripartizioni percentuali SIRENA 2005 e 2010³ per distinguere la parte residenziale dal terziario. Nel caso in cui non sia disponibile il dato del distributore per l'anno di interesse si applica una correzione in base ai Gradi Giorno:

$$\text{Consumo}_{\text{anno Incognito}} = \text{Consumo}_{\text{anno Noto}} \times \left(\frac{\text{GG}_{\text{anno Incognito}}}{\text{GG}_{\text{anno Noto}}} \right).$$

I gradi giorno utilizzati sono quelli della centralina ARPA più vicina al Comune e relativi agli anni solari (non anni termici) dal 2005 al 2010.

È possibile che i consumi di gas naturale siano così sottostimati, poiché alcune utenze (ad es. centri commerciali ed ospedali) possono essere servite in deroga direttamente da Snam Rete Gas. Il dato fornito da Snam, tuttavia, è relativo al punto di riconsegna presente nel Comune, che probabilmente alimenta anche impianti industriali e di distribuzione al di fuori del territorio comunale, pertanto si giudica non utilizzabile.

- **Altri vettori** (gasolio, olio combustibile, gas liquido, solare termico, geotermico, biomasse): dati SIRENA 2005 e 2010 (tendenza).

Edifici residenziali

- **Energia Elettrica:** dati forniti dal distributore locale. Le logiche di elaborazione sono le stesse illustrate per il settore terziario non comunale.
- **Gas:** dati forniti dal distributore locale. Le logiche di elaborazione sono le stesse illustrate per il settore terziario non comunale.
- **Altri vettori** (gasolio, olio combustibile, gas liquido, solare termico, geotermico, biomasse): dati SIRENA 2005 e 2010 (tendenza).

Illuminazione pubblica comunale

Energia Elettrica: dati forniti dal distributore locale relativi agli anni disponibili più vicini a quelli di interesse. Se sarà disponibile una descrizione completa del parco lampade, i consumi potranno essere ottenuti moltiplicando la somma delle potenze degli impianti (maggiorata del 15% per tenere conto dell'autoconsumo della lampada) per le ore equivalenti di funzionamento (da AEEG 4.555,25 ore/anno).

Industrie (escluse le industrie contemplate nell'ETS)

- **Energia Elettrica:** dati forniti dal distributore locale relativi agli anni disponibili più vicini a quelli di interesse.

³ L'archivio Sirena è attualmente aggiornato al 2008. I dati al 2010 sono ottenuti applicando la tendenza lineare ai dati disponibili.

- **Gas:** dati da distributore locale, relativi agli anni disponibili più vicini a quelli di interesse. Si considerano le categorie contenenti la dicitura “uso tecnologico”.
- **Altri vettori:** dati SIRENA 2005 e 2010 (tendenza)

È importante sottolineare che la riduzione delle emissioni dovuta alla delocalizzazione industriale non può essere conteggiata per il conseguimento dell'obiettivo fissato dal Patto dei Sindaci.

Parco auto comunale

Dati sulla composizione della flotta municipale e dei servizi di trasporto pubblico a gestione comunale (es. scuolabus, navette). I consumi finali sono ricavati partendo dai km percorsi annualmente dai veicoli (ottenuti dividendo il totale dei km percorsi da ciascuna vettura per gli anni trascorsi dalla data di immatricolazione o di acquisto). Vengono applicati i fattori di emissione INEMAR (distinti in base a tipo veicolo, cilindrata, carburante e periodo di immatricolazione, espressi in gCO₂/km) per trasformare i km percorsi in emissioni di CO₂. In seguito, ragionando a ritroso, si dividono le emissioni di CO₂ per i fattori di emissione proposti dalle Linee guida IPCC ottenendo i consumi finali in MWh. Bisogna infine considerare la sola quota parte di consumi ed emissioni relativa agli spostamenti interni ai confini comunali (così come dettato dalle Linee Guida JRC), che viene stimata nell'80% del totale.

Trasporti pubblici

Per trasporto pubblico locale si intende, ai fini dell'elaborazione dell'inventario, quella parte di trasporto pubblico che si svolge all'interno dei confini geografici comunali (ossia che hanno origine destinazione all'interno del Comune), fatta eccezione per i trasporti gestiti direttamente dal Comune, che rientrano nella flotta municipale.

Per quantificare i consumi imputabili al trasporto pubblico si è seguita una procedura di calcolo a partire dai seguenti dati:

- spostamenti sistematici dei residenti (dati da Censimento ISTAT 2001);
- consumo specifico in TEP/persona x km per i diversi mezzi di trasporto (fonti Copert e APAT, 2003);
- suddivisione percentuale dei combustibili di alimentazione dei mezzi pubblici (dati ACI).

La matrice “pendolari” del Censimento ISTAT 2001 contiene tutti gli spostamenti sistematici dei residenti suddivisi per: Comune di origine, Comune di destinazione, mezzo di trasporto, tempo di percorrenza medio, condizione professionale del residente. Dalla matrice si ottiene la percentuale di spostamenti sistematici con trasporto pubblico locale sul totale dei trasporti motorizzati e la percentuale di spostamenti sistematici con trasporto pubblico locale aventi origine e destinazione interni al Comune.

Attraverso i dati sopra descritti si scorporano, dal dato di consumo per trasporti SIRENA, le percentuali di consumo attribuibili al trasporto pubblico urbano.

Infine si applicano le percentuali di combustibili di alimentazione ACI al dato di consumo complessivo, ottenendo i consumi relativi ai differenti combustibili.

Trasporti privati e commerciali:

Dal dato di consumo per trasporti SIRENA si sottraggono i consumi delle categorie precedenti (parco auto comunale e trasporto pubblico).

Produzione locale di energia:

A questo riguardo, è prima necessario capire *quali* impianti inserire, a seconda della potenza e della tipologia (sono esclusi gli impianti compresi nel sistema ETS e quelli superiori o uguali a 20 MW di energia termica in input nel caso di impianti di combustione, di potenza nel caso di impianti

ad energia rinnovabile), della proprietà (pubblica o privata) e del fatto che si consideri conveniente o meno includere misure di intervento a riguardo nel PAES. In particolare:

- Fotovoltaico: i dati sono disponibili grazie al servizio **Atlasole del GSE**, eventualmente confrontabili con i dati del catasto energetico Comunale. La producibilità media annua è stimata in 1100 kWh/kWp.
- Altri impianti: dati da autorizzazioni rilasciate dalla Provincia di Milano, studi di Provincia di Milano (Provincia di Milano - Rapporto di sostenibilità 2007), dossier "Comuni Rinnovabili" di Legambiente, database SIRENA, GSE.

Per comodità, tutte le unità produttive simili sono raggruppate (ad esempio fotovoltaico e cogenerazione).

Rifiuti e Acque reflue:

Si considerano solo le emissioni non energetiche (CH₄ e N₂O) dovute al trattamento dei rifiuti o delle acque. I termovalorizzatori si considerano come impianti di produzione locale di elettricità, mentre gli inceneritori che non producono elettricità vanno inseriti nella tabella A-B (equipment/facilities) del Template, dividendo tra parte rinnovabile (ad esempio biomassa) e non (categoria altri combustibili fossili). Anche i consumi elettrici di questi impianti vanno inseriti nella tabella A-B (equipment/facilities).

Agricoltura:

Si considerano solo le emissioni non energetiche (CH₄) dovute alla gestione dei reflui (desumibili dall'archivio Inemar), in visione di un loro potenziale recupero a fini energetici (impianti a biogas).

Per passare dai consumi alle emissioni, si utilizzano i **fattori di emissione**, per i quali si riportano alcune importanti considerazioni:

Consumo di elettricità e fattore locale di emissione

Per calcolare le emissioni di CO₂ da attribuire al consumo di energia elettrica, occorre determinarne il fattore di emissione, utilizzato per tutti i consumi di elettricità. Si può utilizzare il fattore di emissione nazionale (0,483 tCO₂/MWh_e) o calcolare il **fattore di emissione locale per l'elettricità (EFE)** specifico del territorio, che riflette i risparmi in termini di emissioni di CO₂ che la produzione locale di elettricità e l'eventuale acquisto di elettricità verde certificata comportano. Esso si calcola attraverso la seguente formula⁴:

$$\text{EFE} = \frac{[(\text{TCE} - \text{LPE} - \text{GEP}) * \text{NEEFE} + \text{CO}_2\text{LPE} + \text{CO}_2\text{GEP}]}{\text{TCE}}$$

in cui

EFE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t/MWh]

TCE = consumo totale di elettricità nel comune (in conformità alla tabella A del template PAES) [MWh]

LPE = produzione locale di elettricità (in conformità alla tabella C del template PAES) [MWh]

GEP = acquisti di elettricità verde da parte del Comune [MWh]

NEEFE = fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità [t/MWh]

CO₂LPE = emissioni di CO₂ imputabili alla produzione locale di elettricità [t]

CO₂GEP = emissioni di CO₂ imputabili alla produzione di elettricità verde certificata [t] = zero nel caso di approccio standard.

⁴ Questa formula non tiene conto delle perdite dovute al trasporto e alla distribuzione sul territorio comunale nonché dell'autoconsumo dei produttori/trasformatori di energia e in certo qual modo contabilizza due volte la produzione locale di elettricità a partire da energie rinnovabili. A livello del comune tuttavia queste approssimazioni hanno soltanto un impatto limitato sul bilancio locale di emissioni di CO₂.

Qualora il Comune sia o diventi nel tempo un esportatore netto di elettricità (ossia la sua produzione diventi superiore ai consumi totali del territorio), si dovrà utilizzare la seguente formula di calcolo:

$$EFE = (CO_2LPE + CO_2GEP) / (LPE + GEP)$$

Il fattore di emissione per l'elettricità del Comune per l'anno 2005 è calcolato al paragrafo 2.3.1. La sua variazione al 2010 è invece riportata al paragrafo 4.4.

Generazione locale di elettricità

Per gli impianti locali di generazione di elettricità compresi nell'inventario (<20MW), il fattore di emissione dipenderà dal tipo e dalle quantità di combustibile utilizzato.

Nel caso di generazione da fonte rinnovabile, come sopra menzionato, il fattore di emissione è pari a zero.

Consumo di riscaldamento/raffreddamento

Il fattore di emissione si distingue nei seguenti casi:

- se il calore è prodotto "in casa" dagli utenti stessi, da fonti fossili (gas naturale, olio combustibile, gasolio o carbone acquistati dagli utenti finali per il riscaldamento degli ambienti, per l'acqua calda sanitaria o per usi domestici) e da fonti rinnovabili (biomasse, energia solare termica e geotermica): si utilizzano i fattori di emissione standard attribuiti a tali vettori energetici, allegati alle Linee Guida;
- vendita/distribuzione di riscaldamento o raffreddamento come prodotto di base (commodity) agli utilizzatori finali nell'ambito del Comune (impianti CHP o TLR, anche alimentati da rifiuti). Devono essere considerate tutte le centrali operative sul proprio territorio che forniscono calore a consumatori finali e calcolare le emissioni sulla base della quantità di calore fornita, tipo e quantità di combustibili utilizzati. In Tabella 1 vengono riassunte le unità di misura.

Calcolo delle emissioni per il teleriscaldamento		
Teleriscaldamento	Quantità	Unità di misura
a) Energia termica prodotta	A	kWh termici
b) Combustibile 1 per la generazione di calore	B	kg; m ³
c) Combustibile 2 per la generazione di calore	C	kg; m ³
d) Fattore di emissione combustibile 1	D	CO ₂ /kg; CO ₂ /m ³
e) Fattore di emissione combustibile 1	E	CO ₂ /kg; CO ₂ /m ³
f) Totale delle emissioni per la produzione di energia termica	(b*d) + (c*e)	CO₂
g) Fattore di emissione per il teleriscaldamento	f/a	Kg CO₂/ kWh termici

Tabella 1- Calcolo delle emissioni per il teleriscaldamento

Nota: per evitare il double counting: sottrarre b + c ai dati aggregati di consumo di combustibile; se il calore proviene dal recupero di cascami termici industriali: non conteggiare; nel caso di cogenerazione, si considerano solo le emissioni dovute alla generazione di calore in quanto le emissioni per la generazione elettrica sono già conteggiate nei consumi elettrici della comunità.

Se una percentuale del riscaldamento/raffreddamento prodotto nel Comune viene esportata, nel calcolare il fattore di emissione per la produzione di riscaldamento/raffreddamento (EFH) occorre tener conto soltanto della quota di emissioni di CO₂ corrispondente al riscaldamento/raffreddamento effettivamente consumato sul territorio comunale. Allo stesso modo, se il riscaldamento/raffreddamento è importato da un impianto ubicato al di fuori del territorio comunale, occorre tener conto di una quota delle emissioni di CO₂ di tale impianto

corrispondente al riscaldamento/raffreddamento consumato sul territorio comunale.
Si può applicare la seguente formula al fine di tener conto di tali aspetti:

$$EFH = (CO_2LPH + CO_2IH - CO_2EH) / LHC$$

Dove:

EFH = fattore di emissione per il riscaldamento

CO₂LPH = CO₂ emissioni dovute alla produzione locale di riscaldamento [t]

CO₂IH = emissioni di CO₂ imputabili al riscaldamento importato dal di fuori del territorio comunale [t]

CO₂EH = emissioni di CO₂ connesse al riscaldamento importato dal di fuori del territorio comunale [t]

LHC = Consumo locale di riscaldamento/raffreddamento[MWh]

I dati di produzione locale tramite impianti **CHP** o **TLR** e le relative emissioni sono utili anche per il completamento della **tabella D** del Template PAES. Per gli impianti CHP, visto che un'unità cogenerativa produce elettricità e calore, va inserita nelle tabelle C e D e si dividono le emissioni dovute alla produzione di calore da quelle dell'elettricità.

Anche qui, gli impianti devono essere catalogati con i rispettivi quantitativi di energia generata localmente, quantità di vettore energetico in ingresso ed emissioni relative di CO₂. Per comodità, tutte le unità produttive simili devono essere raggruppate.

Nel Comune non risultano utenze alimentate da impianti per la vendita/distribuzione di riscaldamento o raffreddamento come prodotto di base (per esempio da teleriscaldamento o da impianti di cogenerazione). Il calore prodotto dagli utenti per uso proprio va quindi distinto a seconda della fonte energetica utilizzata per produrlo e contabilizzato in base alla quantità di combustibili fossili consumati (gas naturale, olio combustibile, gasolio, legna o carbone acquistati dagli utenti finali per il riscaldamento degli ambienti, per l'acqua calda sanitaria o per usi domestici) o all'energia termica prodotta da fonte rinnovabile (tramite impianti solari termici o geotermici).

Combustione di biomassa e di biocombustibili

Vista la scelta di un approccio standard, i gas provenienti dalla combustione di biomassa o di biocombustibili *non* andrebbero conteggiati in quanto ritenuti facenti parte del ciclo naturale del carbonio (durante la combustione viene rilasciata in atmosfera la stessa quantità di carbonio assorbita durante la vita della pianta, realizzando dunque un bilancio di lungo periodo nullo). Tuttavia, la Commissione raccomanda le municipalità di assicurarsi che la biomassa utilizzata sul proprio territorio sia conforme ai criteri di sostenibilità stabiliti dalla Direttiva 2009/28/CE; qualora la biomassa non rispetti tali criteri, il fattore di emissione è stimato in 0,400 tCO₂/MWh.

Non conoscendo con certezza la provenienza delle biomasse consumate dagli utenti finali per proprio utilizzo (ad esempio stufe a pellet, camini), viene posto un valore medio pari a 0,200 tCO₂/MWh. In caso di grossi impianti, ove il rispetto della filiera corta è requisito imposto dalla normativa nazionale, il fattore di emissione viene invece posto uguale a zero.

2.2 Consumi finali di energia

In questo paragrafo vengono sintetizzati i consumi energetici finali dovuti agli edifici e ai trasporti, dettagliando le modalità di reperimento dei dati. I dati sono classificati in base all'attendibilità della fonte a partire dalla categoria A (dato reale/molto attendibile) sino alla C (dato estratto da database regionali/stimato). Vengono infine aggiunte alcune considerazioni sui settori di intervento facoltativi sopra menzionati.

2.2.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie

Sono qui descritti gli approcci e le fonti dei dati da cui sono stati ricavati i consumi riguardanti:

- **Edifici, attrezzature/impianti comunali**, che includono gli edifici di proprietà comunale e, se presenti, altri servizi di utilità pubblica, quali impianti di videosorveglianza, pannelli informativi, impianti di irrigazione, ecc;
- **Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)**, che comprendono attività commerciali, banche, uffici postali ed altri servizi pubblici non gestiti dal Comune;
- **Edifici residenziali;**
- **Illuminazione pubblica comunale;**
- **Industrie** (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di Emissione – Emission Trading Scheme).

I consumi e le emissioni sono a loro volta ripartite per vettore energetico:

- elettricità
- gas
- altri vettori fossili
- rinnovabili.

In tutti i casi, i dati relativi ad “Altri vettori fossili” e “Rinnovabili” derivano dall'archivio regionale SIRENA.

Edifici, attrezzature/impianti di proprietà comunale

I dati di consumo di energia elettrica degli edifici municipali sono stati reperiti dall'ufficio tecnico comunale attraverso la consultazione delle bollette (classe A).

In Tabella 2 è riportata una sintesi dei dati di consumo al 2005 per gli edifici ed i servizi municipali.

Consumi energetici finali - Edifici, attrezzature/impianti comunali			
Edificio	Indirizzo	Elettricità [kWh]	Metano [kWh]
Scuola primaria Alighieri	Via Mazzini, 16	89470	611358
Scuola primaria Manzoni	Via Asilo, 10	90921	619577
Scuola media Ottolini	Via Matteotti, 2	52426	737056
Biblioteca - Auditorium e Palestra	Via Matteotti	124128	
Scuola media Raimondi e centro sportivo	Via Lombardi, 12	100350	
Campo coperto	Via Schuster		340777
Municipio	Piazza Chiesa, 15	169860	153220
Asilo nido Raimondi	Via Baita	19638	136962
Scuola materna Ferrario	Via C. Battisti	53702	225825
Scuola materna Bassetti	Via Pozzi, 3	58137	355324
Scuola materna via Rusconi Clerici	Via Rusconi Clerici	13044	197995
Villa Rusconi Clerici (Centro Sociale)	Via A. da Giusano	82612	128136
Palazzina (cucina, CSE, medici)	Via Tintoretto	58337	369155
Palazzina Polizia Locale	Via Matteotti	28766	65740
Centro "Sandro Pertini" (uffici distaccati)	Via Matteotti	82336	31313
Asilo nido Karol Wojtyla	Via Piave	11559	88475
Palazzina Via Don Carlo Pozzi	Via Don Carlo Pozzi	875	47471
Centro Sociale	Via Asilo	5076	74535
Centro Sportivo	Via Roma	23760	129778
Servizi igienici piazza Mercato	Via S. Pellico	6108	-
Magazzino Comunale	Via Giusti	4591	-
Centro Sportivo (dati riferiti al 2007)	Via B. Melzi	18086	6908
Totale kWh		1093782	5336315
Totale MWh		1093,782	5336,315

Tabella 2- Consumi energetici finali: edifici, attrezzature/impianti comunali

Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)

I consumi relativi ad edifici e reti di servizi privati sono stati ottenuti per differenza tra il totale dei consumi del settore Terziario (da SIRENA o distributori locali) ed i dati relativi ai soli edifici pubblici ricavati dalle bollette.

I dati di consumo sono stati richiesti direttamente ai distributori locali di energia elettrica (Enel Distribuzione, *classe A*) e gas naturale (AEMME linee distribuzione, *classe B*⁵). I dati di consumo di

⁵ I dati di consumo elettrico sono stati forniti dal distributore già ripartiti tra i diversi settori (residenziale, terziario, industria) per l'anno 2006, tali dati sono stati elaborati per riportarli all'anno 2005, applicando le tendenze settoriali tra 2005 e 2006 fornite da Terna su scala provinciale. Tali dati sono considerati molto attendibili (*classe A*). Per quanto riguarda i dati di consumo di gas naturale, la ripartizione tra le tipologie di utenza consente di distinguere con sicurezza i consumi per usi tecnologici da quelli per uso civile. All'interno del settore civile, tuttavia, non è chiara la ripartizione tra i consumi del residenziale e quelli del terziario. Tale ripartizione tra i settori è stata quindi stimata in base alle percentuali SIRENA, pertanto l'attendibilità del dato è di classe B.

gas naturale però sono stati forniti solo per gli anni 2008 e 2009. I consumi al 2005 sono quindi stati stimati in base ai gradi giorno⁶ secondo la formula:

$$\text{Consumo gas}_{2005} = \text{Consumo gas}_{2008} * \text{GG}_{2005} / \text{GG}_{2008}$$

dove $\text{GG}_{2005} = 2662$ e $\text{GG}_{2008} = 2387$ (Fonte ARPA Lombardia, centralina meteo di Busto Arsizio).

In Tabella 3 sono riportati i consumi finali suddivisi per vettore energetico.

Consumi energetici finali - Edifici, attrezzature/impianti terziari		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Elettricità	19573,83	Enel Distribuzione
Gas naturale	6024,69	AEMME Linea distribuzione con elaborazione su GG
GPL	33,6	SIRENA
Olio combustibile	26,7	SIRENA
Diesel	1053,93	SIRENA
Altra biomassa	0	SIRENA
Solare termico	0,01	SIRENA
TOTALE	26712,77	

Tabella 3- Consumi energetici finali - Edifici, attrezzature/impianti terziari

Edifici residenziali

Per gli edifici residenziali sono stati utilizzati, ove disponibili, i dati reali di consumo. Per elettricità e gas naturale sono valide le considerazioni effettuate per il settore terziario non comunale. Per quanto riguarda gli altri vettori energetici, i dati di consumo sono stati estratti dal database SIRENA.

Tutti i dati sono riportati in Tabella 4.

Consumi energetici finali – Edifici residenziali		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Elettricità	14012,39	Enel Distribuzione
Gas naturale	104835,78	AEMME Linea distribuzione con elaborazione su GG
GPL	99,14	SIRENA
Olio combustibile	159,51	SIRENA
Diesel	5905,78	SIRENA
Altra biomassa	3534,34	SIRENA
Solare termico	2,62	SIRENA
TOTALE	128634,25	

Tabella 4– Consumi energetici finali – Edifici residenziali

Illuminazione pubblica comunale

Il Comune ha fornito i dettagli sulla composizione del parco lampade comunale all'anno 2005 (Tabella 5). La maggior parte dei pali è di proprietà di Enel Sole, una piccola parte è gestita dal Comune. I dati di consumo associati all'illuminazione pubblica sono stati ottenuti direttamente da Enel Distribuzione (riferiti al 2006, classe A) e sono pari a **1567,79MWh** a cui corrispondono emissioni pari a **757,24 tCO₂**.

⁶ Per "gradi giorno" di una località si intende la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura dell'ambiente, convenzionalmente fissata a 20°C, e la temperatura media esterna giornaliera (definizione da DPR 412/93).

Illuminazione pubblica	
Tipologia	Potenza [W]
Sodio AP	70
	100
	150
	250
	400
Sodio BP	90
Vapori di mercurio	80
	125
Vapori di alogenuri metallici	135
	70
Tubo fluorescente	58
Miscelata	160
Tot. lampade	1980
Tot. potenza installata [W]	269666

Tabella 5 – Parco lampade rete di illuminazione pubblica

Industrie non ETS

Come anticipato, il settore industriale è facoltativo nell'elaborazione del PAES e va considerato nell'inventario delle emissioni qualora l'Amministrazione intenda attivare azioni specifiche rivolte alle piccole-medie imprese del territorio, escludendo in ogni caso quelle ricadenti nel sistema ETS⁷ (Emission Trading Scheme). Per la contabilizzazione dei consumi del settore industriale si ritiene che le utenze servite da Enel Distribuzione e da AEMME Linea Distribuzione siano tutte non ETS e che le industrie ETS (escluse dal Patto dei Sindaci e quindi dall'inventario delle emissioni) siano servite in deroga da Snam Rete Gas (classe A). Per gli altri combustibili è stato utilizzato il database SIRENA (classe C). In Tabella 6 si riportano i dati di consumo del settore così stimati:

Consumi energetici finali industrie non ETS		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Electricità	30451,75	Enel Distribuzione
Gas naturale	31969,97	AEMME Linea distribuzione con elaborazione su GG
GPL	333,94	SIRENA
Olio combustibile	1378,89	SIRENA
Diesel	222,96	SIRENA
Altra biomassa	421,16	SIRENA
Solare termico	0,08	SIRENA
Totale	64778,76	

Tabella 6– Consumi energetici finali industrie non ETS

⁷ ETS (*Emission Trading Scheme*): sistema per lo scambio di quote di emissioni di gas a effetto serra previsto dalla politica europea sul clima. Gli impianti che esercitano attività nei settori dell'energia (impianti di combustione con una potenza calorifica di combustione di oltre 20MW), della produzione e della trasformazione dei metalli ferrosi, dell'industria minerale e della fabbricazione della carta e del cartone sono obbligatoriamente soggetti al sistema di scambio di quote.

2.2.2 Trasporti

Sono qui descritte le fonti dei dati da cui sono stati ricavati i consumi riguardanti il sistema dei trasporti suddiviso in:

- **Parco veicoli comunali**, ovvero le vetture a servizio degli uffici comunali ed i servizi di trasporto pubblico a gestione comunale;
- **Trasporto pubblico locale**, ovvero quella parte di trasporto pubblico che si svolge all'interno dei confini geografici comunali;
- **Trasporti privati e commerciali**.

Parco veicoli comunale

Per la flotta municipale sono stati ricavati i consumi finali partendo dai km percorsi annualmente dai veicoli (ottenuti secondo la procedura descritta al paragrafo 2.1.3.).

I dati relativi al parco veicoli circolante nel 2005 sono stati forniti direttamente dagli uffici comunali, con l'indicazione dei km percorsi da ciascuna vettura e del tipo di alimentazione, comprese le navette e altri servizi gestiti direttamente dal Comune.

Si riportano in Tabella 7 i risultati ottenuti.

Consumi ed emissioni parco veicoli comunale				
Modello	Alimentazione	Anno di immatricolazione	Emissioni CO ₂ [t/anno]	Consumi [MWh/anno]
FIAT PUNTO	benzina	1999	2,41	9,67
FOCUS	benzina	2001	0,01	0,06
MOTO	benzina	2001	0	0,01
MOTO	benzina	2001	0	0,01
FIAT PUNTO	benzina	2000	1,67	6,72
PIAGGIO APECAR 3	benzina	1997	3,12	12,54
PIAGGIO POKER	benzina	1997	0,96	3,86
DAILY IVECO	diesel	2000	1,31	4,91
FIAT PANDA	benzina	2004	0,87	3,49
FIAT DUCATO	gasolio	2002	1,38	5,18
Totale benzina			9,05	36,34
Totale gasolio			2,69	10,09
TOTALE			11,74	46,43

Tabella 7– Consumi energetici finali parco veicoli comunale

Trasporti pubblici

Per trasporto pubblico locale si intende, ai fini dell'elaborazione dell'inventario, quella parte di trasporto pubblico interna ai confini territoriali, fatta eccezione per i trasporti gestiti direttamente dal Comune (che rientrano nella flotta municipale).

Per quantificare i consumi imputabili al trasporto pubblico è stata stabilita una procedura di calcolo descritta al paragrafo 2.1.3.

Si riportano in Tabella 8 i risultati ottenuti.

Consumi energetici finali trasporti pubblici		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Gas naturale	0,51	STIMA CON ALGORITMO A PARTIRE DA DATI: ISTAT COPERT APAT ACI
GPL	0,08	
Diesel	34,99	
Benzina	0,23	
TOTALE	35,81	

Tabella 8– Consumi energetici finali trasporti pubblici

Trasporti privati e commerciali

Il consumo energetico finale relativo al settore dei trasporti privati e commerciali è stato ottenuto per sottrazione, dal totale SIRENA, dei consumi relativi al parco veicoli comunale e ai trasporti pubblici. Si riportano in Tabella 9 i risultati ottenuti.

Consumi energetici finali trasporti privati e commerciali		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Gas naturale	97,85	SIRENA
GPL	1660,01	
Diesel	17972,91	
Benzina	16158,34	
Biocombustibile	348,12	
TOTALE	36237,23	

Tabella 9 - Consumi energetici finali trasporti privati e commerciali

2.3 Emissioni di CO₂ equivalenti

Applicando gli specifici fattori di emissione, i consumi vengono trasformati in emissioni equivalenti, secondo i principi illustrati al paragrafo 2.1.4.

In questa sezione si riportano i fattori di emissione locali del Comune al 2005⁸ e vengono sintetizzati i dati di emissione dovuti ai diversi settori.

2.3.1 Calcolo dei fattori di emissione locali e sintesi emissioni per settore

Il Comune non ha stipulato alcun contratto per l'acquisto di elettricità verde né, al 2005, risultavano in esercizio sul territorio comunale impianti di generazione elettrica di potenza inferiore ai 20 MW. Il fattore utilizzato nel calcolo delle emissioni associate alla produzione elettrica è quindi il fattore di emissione nazionale (pari a **0,483 tCO₂/MWh_{el}**).

Non sono presenti neanche utenze servite da reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento alimentate da impianti situati all'interno oppure al di fuori del territorio comunale. Pertanto non è stato calcolato un fattore di emissione locale per il riscaldamento/raffrescamento.

⁸ Per il dettaglio del calcolo del fattore di emissione per l'elettricità per i due anni di inventario (2005 e 2020) si rimanda al paragrafo 4.4

Si sottolinea che, secondo le linee guida UE, l'industria non è un settore prioritario nell'elaborazione del PAES ed il suo inserimento nell'inventario è dunque facoltativo. Al contrario i settori edifici-servizi e trasporto devono essere necessariamente considerati ai fini delle strategie di intervento.

Sono state quindi calcolate le emissioni totali nel caso in cui sia compresa ed esclusa l'industria non ETS e l'incidenza percentuale dei singoli settori sul totale delle emissioni (tabella 10).

Emissioni di CO2: sintesi per settore			
SETTORE	Emissioni [tCO2]	Percentuale sul totale (esclusa industria)	Percentuale sul totale (inclusa industria)
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI, INDUSTRIE:	65.397,04		
Edifici, attrezzature/impianti comunali	1.606,23	3,04%	2,15%
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	10.967,62	20,75%	14,69%
Edifici residenziali	30.295,53	57,31%	40,59%
Illuminazione pubblica comunale	757,24	1,43%	1,01%
Industrie (non ETS)	21.770,41		29,17%
TRASPORTO:	9.240,05		
Parco auto comunale	11,74	0,02%	0,02%
Trasporti pubblici	9,52	0,02%	0,01%
Trasporti privati e commerciali	9.218,78	17,44%	12,35%
TOTALE (esclusa industria non ETS)	52.866,68	100,00%	
TOTALE (inclusa industria non ETS)	74.637,09		100,00%

Tabella 10- Emissioni di CO2: sintesi per settore inclusa industria non ETS

Le emissioni pro capite, in riferimento al numero di residenti a Rescaldina nel 2005 (13.414 abitanti), risultano pari a:

- **3,941 t CO2/abitante x anno** se si esclude il settore industriale;
- **5,564 t CO2/abitante x anno** se si considera anche il settore industriale.

Le emissioni di CO2 in atmosfera relative al **settore industriale** nel comune di Rescaldina hanno un notevole peso sul totale delle emissioni (**29,17%**), e portano il valore di emissione pro-capite a **5,56 tCO2/ab**. L'Amministrazione ritiene difficile porre in atto interventi concreti che possano produrre una riduzione delle emissioni di tale portata, anche in ragione delle piccole dimensioni del Comune. Tuttavia, si impegnerà ad attuare **azioni di sensibilizzazione** diffusa in ogni comparto e si riserva di rivalutare la questione in occasione della prima Revisione di Piano. In questo caso, sarà necessario censire puntualmente i consumi e predisporre un piano strategico di concerto con le aziende che consenta di sviluppare azioni capaci di influenzare e ridurre le relative emissioni di CO2 in atmosfera.

2.3.2 Altri settori

Smaltimento dei rifiuti

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti urbani, si prendono in considerazione esclusivamente le emissioni non energetiche.

Si è osservato che nel territorio del Comune non sono presenti impianti di trattamento o smaltimento, quindi non ci sono emissioni non energetiche.

Le emissioni imputabili al settore rifiuti sono dunque essenzialmente quelle derivanti dai servizi di raccolta e trasporto, associate quindi all'uso di combustibili per la movimentazione dei mezzi. Queste emissioni sono già computate all'interno del settore trasporti.

Gestione delle acque reflue

Nel Comune di Rescaldina è presente un impianto di depurazione delle acque reflue gestito da CAP Holding S.p.A, ma le dimensioni sono troppo piccole per valutare un intervento finalizzato al recupero energetico del biogas e, inoltre, gli investimenti finalizzati all'adeguamento ed al potenziamento degli impianti rientrano nelle competenze del gestore.

Reflui agricoli e zootecnici

Le emissioni associate alle pratiche agricole e zootecniche sono escluse dall'inventario delle emissioni climalteranti. Tuttavia, per fornire un'idea di quanto incide questo settore in termini di emissioni di CO₂ equivalente, si riportano in Tabella 11 i dati estratti dal database INEMAR. Come è evidente, il settore è scarsamente rilevante dal punto di vista delle emissioni climalteranti e il potenziale di recupero di biogas dai reflui agricoli e zootecnici è povero, a meno di instaurare processi di aggregazione altri Comuni.

Reflui agricoli - emissioni anno 2005 [tCO ₂]		
Reflui agricoli	50,13	Fonte: INEMAR
Percentuale sul totale	0,12%	Fonte: INEMAR
Totale emissioni	42446,7	Fonte: INEMAR

Tabella 11 - Reflui agricoli - emissioni anno 2005 [tCO₂]

2.4 Produzione locale di energia elettrica

In questa sezione si considerano gli impianti di generazione elettrica di potenza inferiore o uguale a 20 MW, che si ipotizza siano destinati a coprire parte del fabbisogno energetico locale.

Non risultano impianti di generazione elettrica in esercizio al 2005, né dai dati comunali né dal data base del GSE.

2.5 Produzione locale di energia termica/raffrescamento

Non risultano, all'interno del territorio del Comune, impianti di cogenerazione o impianti industriali che alimentano reti di teleriscaldamento o teleraffrescamento né utenze raggiunte da reti alimentate da impianti situati al di fuori del territorio comunale.

3. SINTESI DEI RISULTATI DELL'IBE

Come riportato al paragrafo 2.2.1 (sottoparagrafo "Industrie"), l'inclusione del settore produttivo nel PAES è a discrezione del Comune. Si riportano quindi alcune osservazioni, considerando in prima istanza il settore industriale nell'inventario delle emissioni ed escludendolo in un'ipotesi successiva.

Nei grafici 3 e 4 sono riportati, rispettivamente, le percentuali di consumo finale di energia e di emissioni di CO₂ suddivise tra i diversi settori, incluso quello industriale.

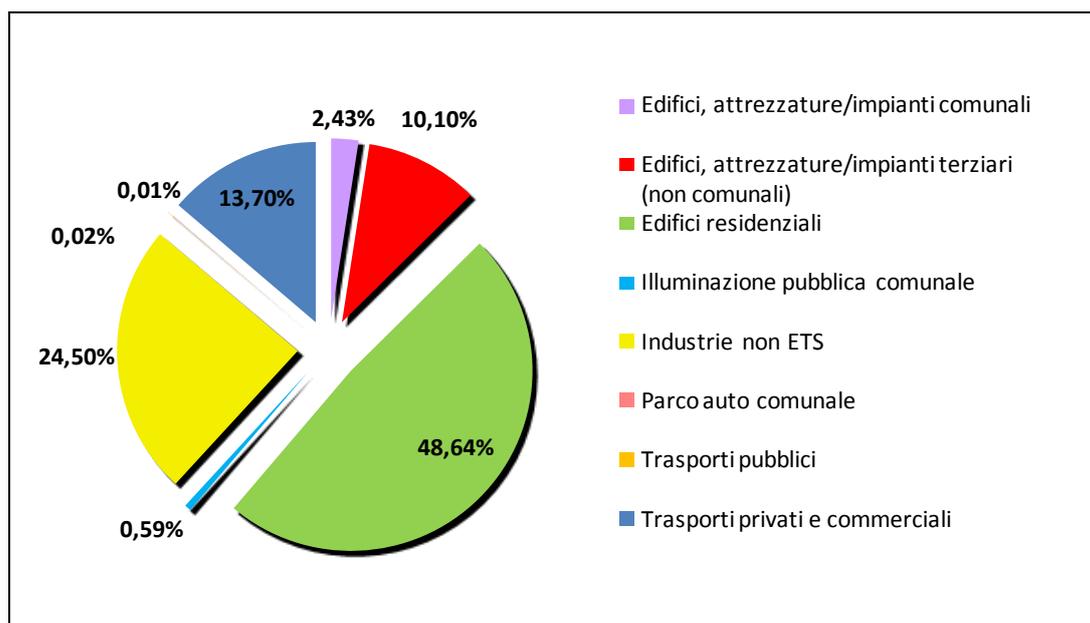


Grafico 3: Ripartizione percentuale dei consumi finali di energia tra i diversi settori, incluso quello industriale

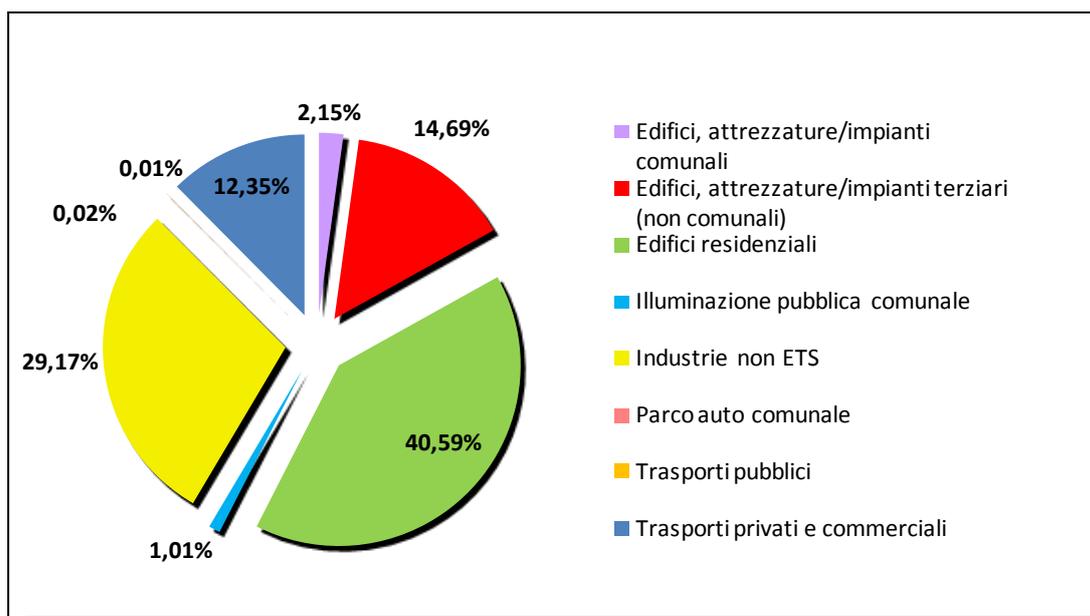


Grafico 4: Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ tra i diversi settori, incluso quello industriale

Da entrambi i grafici è evidente come **il settore che pesa maggiormente, sia in termini di consumi finali che di emissioni, è il residenziale, seguito dalle industrie, dal terziario e dai trasporti privati e commerciali**. Risulta modesto il contributo degli edifici e dei servizi comunali, così come quello dei trasporti pubblici e del parco veicoli comunale.

Nel passaggio dai consumi finali di energia alle emissioni di CO₂, a causa dei diversi fattori di emissione associati ai vettori energetici predominanti, aumenta il peso percentuale di quei settori dove vi è un forte uso del vettore energia elettrica (con un fattore di emissione piuttosto elevato: 0,483 t/MWe). Così, aumenta il peso percentuale dell'industria (24,50% dei consumi e 29,17% delle emissioni) e del terziario (10,10% dei consumi e 14,69% delle emissioni) e si riduce lievemente quello del trasporto commerciale e privato (13,70% dei consumi e 12,35% delle emissioni). Infatti, il settore trasporti, così come quello residenziale, sono caratterizzati da vettori con fattori di emissione più bassi (0,202 t/MWh per il metano e 0,267 t/MWh per il gasolio).

Si osserva che gli edifici municipali, l'illuminazione pubblica e il parco veicoli comunale incidono per una percentuale molto bassa sui consumi e sulle emissioni (circa il 3%). Tuttavia è importante che il Comune attui delle strategie volte a ridurre anche questi consumi, per dimostrare ai cittadini ed agli stakeholders la necessità di assumere in prima persona un impegno concreto nel raggiungimento degli obiettivi.

Nei grafici 5 e 6 si riportano le ripartizioni di consumi finali ed emissioni tra tutti i settori ad eccezione dell'industria.

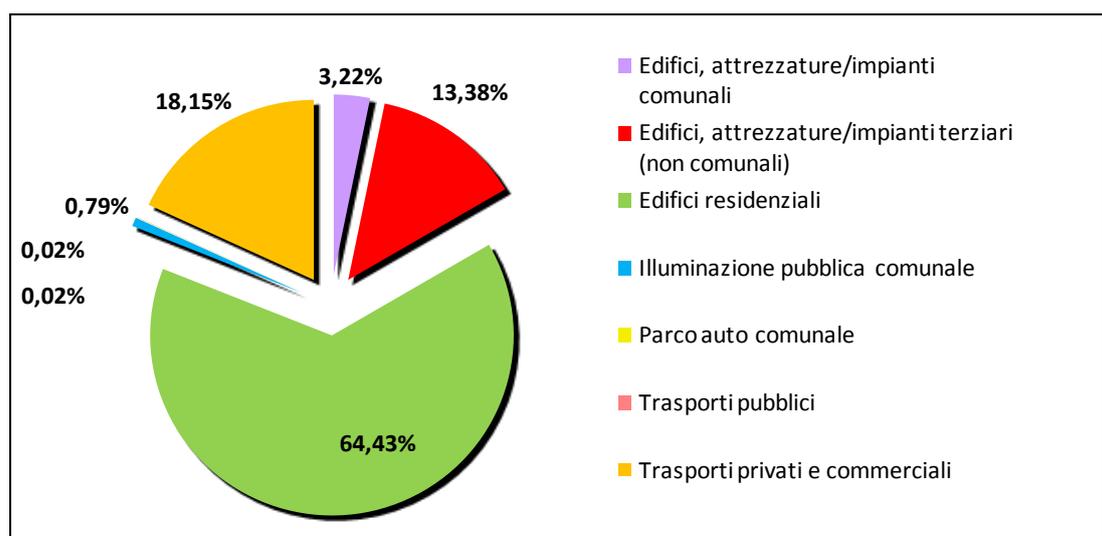


Grafico 5- Ripartizione percentuale dei consumi finali di energia tra i diversi settori, escluso quello industriale

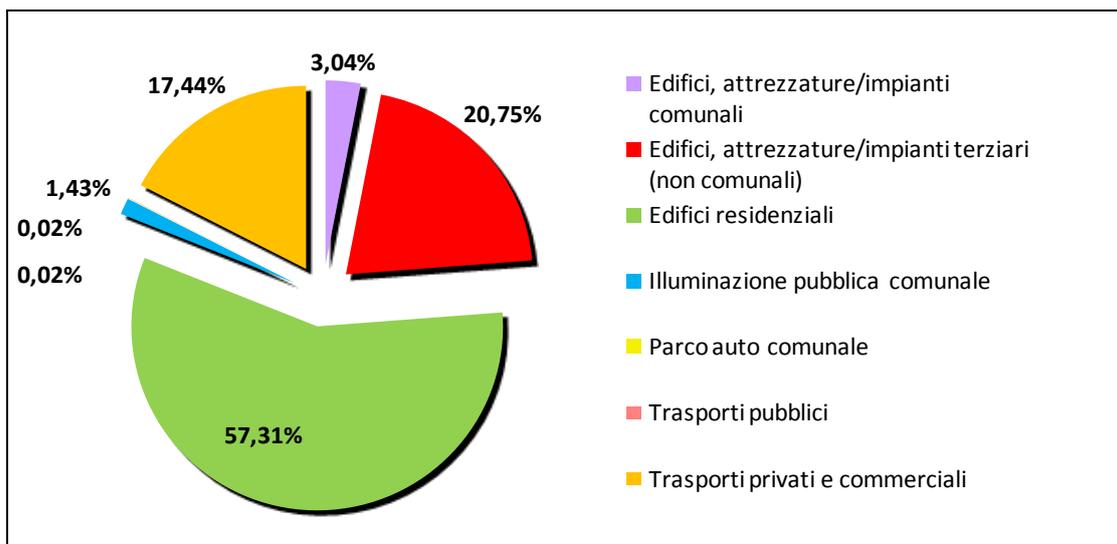


Grafico 6 - Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ tra i diversi settori, escluso quello industriale

Come osservato in precedenza, il **settore residenziale** è responsabile della maggior parte dei consumi finali e delle emissioni. Nel passaggio dai consumi finali di energia alle emissioni di CO₂, aumenta il peso percentuale degli edifici del terziario (con alti consumi di energia elettrica) e si riduce lievemente quello del trasporto commerciale e privato (18,15% dei consumi e 17,44% delle emissioni).

Come già anticipato al paragrafo 2.2.1 (sottoparagrafo “Industrie”), le emissioni di CO₂ in atmosfera relative al **settore industriale** nel comune di Rescaldina hanno un notevole peso sul totale delle emissioni (**29,17%**), e portano il valore di emissione pro-capite a **5,56 tCO₂/ab**. L’Amministrazione ritiene difficile porre in atto interventi concreti che possano produrre una riduzione delle emissioni in questo settore, anche in ragione delle piccole dimensioni del Comune. Tuttavia, si impegnerà ad attuare **azioni di sensibilizzazione** diffusa in ogni comparto e si riserva di rivalutare la questione in occasione della prima Revisione di Piano. In questo caso, sarà necessario censire puntualmente i consumi e predisporre un piano strategico di concerto con le aziende che consenta di sviluppare azioni capaci di influenzare e ridurre le relative emissioni di CO₂ in atmosfera.

Tale settore è stato, dunque, escluso dall’inventario delle emissioni al 2005 (baseline) e nelle elaborazioni di trend riportate nel seguito del documento.

L’inventario base definito per Rescaldina al 2005 porta, in conclusione, a un totale emissioni pari a 52.866,68 tonnellate di CO₂, pari a 3,94 ton/abitante.

4. 2005-2010: ANALISI CONSUMI ED EMISSIONI PER SETTORE

La definizione della *baseline* consente di individuare il totale delle emissioni generate sul territorio comunale da ciascun settore al 2005. Da qui è possibile quantificare l'**obiettivo minimo** dell'Amministrazione, ossia la riduzione di almeno il 20% delle emissioni totali.

Considerato che la *baseline* è riferita all'anno 2005, ancora non è invece conosciuto lo stato di avanzamento: dove si trova il Comune nel percorso di raggiungimento dell'obiettivo complessivo e quali fattori hanno contribuito a portare il Comune in tale stato?

Nei precedenti capitoli si è illustrato il risultato della raccolta dati riferito al 2005, e secondo un processo analogo sono stati raccolti ovvero stimati i dati al 2010. Così si è ottenuta una fotografia dello stato attuale del Comune, ossia un inventario delle emissioni ad oggi, da confrontare con la *baseline*. In questa sezione vengono quindi confrontati i dati ottenuti per ciascun settore con quelli relativi al 2005. I dati sono classificati in base all'attendibilità della fonte a partire dalla categoria A (dato reale/molto attendibile) sino alla C (dato estratto da database regionali/stimato).

L'interpretazione dei **trend di emissione** è una combinazione di:

- **fattori "esterni"**: aumento/decremento demografico, congiunture economiche o climatiche, delocalizzazioni industriali, attivazione di nuove grandi utenze, ecc.;
- **fattori "interni"**: fattori di diretta competenza del Comune, risultato delle azioni di risparmio energetico effettivamente realizzate nell'orizzonte temporale considerato.

Uno dei fattori più significativi da considerare è sicuramente l'andamento demografico: **dal 2005 al 2010 il numero dei residenti ad Rescaldina è aumentato del 5,14 %** (Tabella 12, Grafico 7).

MOVIMENTO DEMOGRAFICO - RESCALDINA	
Anno	Popolazione al 31/12
2005	13414
2006	13.538
2007	13.650
2008	13.789
2009	13.942
2010	14103

Tabella 12 - Movimento demografico del Comune di Rescaldina

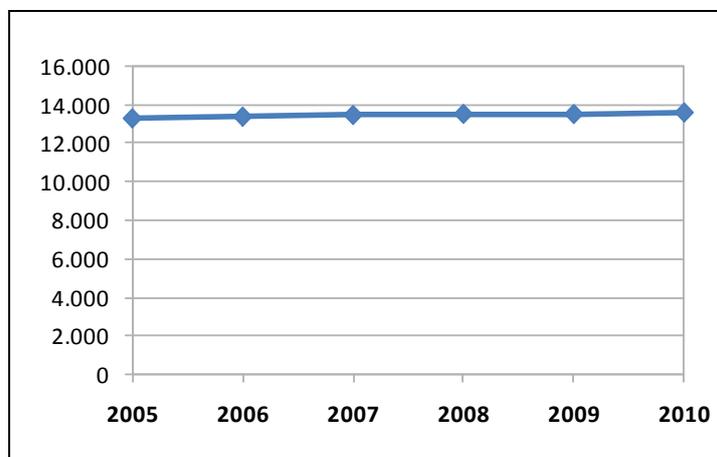


Grafico 7 - Trend di crescita della popolazione tra il 2005 e il 2010

Questo aspetto si rifletterà in maniera significativa sui consumi dei settori residenziale e terziario e sui trasporti, secondariamente sugli altri settori. Sarà, quindi, **effettuata un'analisi dei consumi e delle emissioni pro capite**. Solo **per gli edifici di proprietà comunale, per l'illuminazione pubblica e per il parco veicoli comunale si ritiene più significativa un'analisi dei consumi e delle emissioni in termini assoluti**, per mettere in evidenza l'impatto degli interventi già attuati dal Comune. Si ribadisce che il **settore industriale non è stato incluso nell'elaborazione dei trend emissivi**.

4.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie

Sono descritte le variazioni dei consumi e delle emissioni climalteranti tra il 2005 e il 2010 per le seguenti sottocategorie:

- **Edifici, attrezzature/impianti comunali**, che includono gli edifici di proprietà comunale e, se presenti, altri servizi di utilità pubblica, quali impianti di videosorveglianza, pannelli informativi, impianti di irrigazione, ecc;
- **Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)**, che comprendono attività commerciali, banche, uffici postali ed altri servizi pubblici non gestiti dal Comune;
- **Edifici residenziali**;
- **Illuminazione pubblica comunale**.

In principio è indicato il peso percentuale del settore sul totale delle emissioni al 2005, escludendo il settore industria non ETS.

4.1.1 Edifici, servizi di proprietà comunale (3,04% sul totale emissioni)

I dati di consumo di energia elettrica e gas naturale degli edifici per i due anni di inventario sono stati reperiti dall'ufficio tecnico comunale, attraverso la consultazione delle bollette (*classe A*). Nel quinquennio non ci sono state nuove costruzioni, a meno della scuola materna Ferrario presente da settembre 2010, pertanto i relativi consumi ed emissioni non rientrano nell'inventario al 2010.

COMUNE DI RESCALDINA - EDIFICI E SERVIZI PUBBLICI CONFRONTO CONSUMI 2005 – 2010 [MWh]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Edifici e servizi pubblici – elettricità	1.093,78	1.059,07	-3,17%
Edifici pubblici – gas	5.336,32	4.271,18	-19,96%
TOTALE Edifici e servizi	6.430,10	5.330,25	-17,10%

Tabella 13- Andamento dei consumi assoluti degli edifici comunali

COMUNE DI RESCALDINA - EDIFICI E SERVIZI PUBBLICI CONFRONTO EMISSIONI 2005 – 2010 [tCO ₂]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Edifici e servizi pubblici – elettricità	528,30	505,18	-4,38%
Edifici pubblici – gas	1.077,94	862,78	-19,96%
TOTALE Edifici e servizi	1.606,23	1.367,95	-14,83%

Tabella 14 - Andamento delle emissioni assolute di CO₂ degli edifici comunali

Dalle tabelle e dai grafici 8 e 9 si nota un **calo dei consumi di gas naturale di quasi il 20% e di energia elettrica pari a circa il 3%**, grazie agli interventi realizzati ed elencati in seguito.

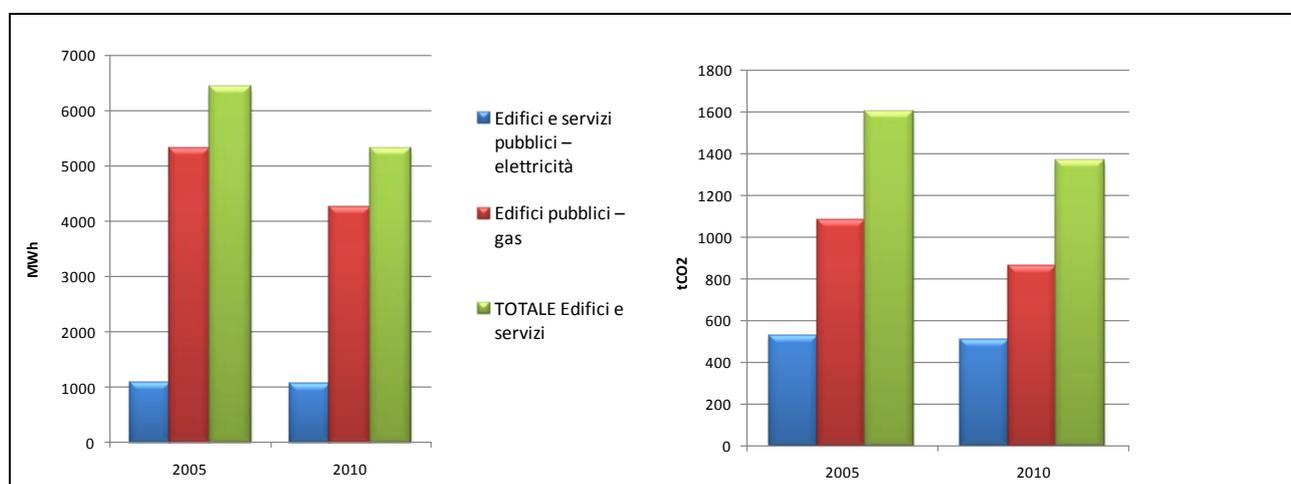


Grafico 8-9 : Andamento dei consumi e delle emissioni di CO₂ degli edifici comunali

Le azioni già realizzate e in corso di realizzazione per migliorare l'efficienza energetica nelle strutture comunali sono:

- **Audit energetici** di 12 stabili comunali, di cui 5 di dettaglio (Scuola primaria Alighieri; Scuola primaria Manzoni; Scuola secondaria di primo grado Ottolini; Scuola secondaria di primo grado Raimondi e centro sportivo; Municipio);
- Interventi di **riqualificazione del sistema edificio-impianto**:
 - Sostituzione della caldaia della Scuola primaria Manzoni;
 - Salone della scuola materna Bassetti: sostituzione dei termoventilatori e dei serramenti con doppi vetri;
 - Valvole termostatiche in 3 edifici: Palazzo Comunale, Scuola elementare Dante Alighieri di via Mazzini e Scuola media Ottolini di via Matteotti;
 - impianto di condizionamento estivo, che funziona anche come pompa di calore d'inverno, installato presso il Palazzo Comunale sito in piazza Chiesa e l'auditorium di via Matteotti;
 - Nei plessi pubblici sono utilizzate per la quasi totalità lampade al neon; lampade a basso consumo sono utilizzate nei lampioni che illuminano i cortili dei plessi;
- Installazione di **impianti alimentati da fonti rinnovabili**:

- Centro sportivo via Melzi, spogliatoi di calcio: installazione di impianto solare termico (2006) per la produzione di acqua calda sanitaria;
- Realizzazione di un impianto fotovoltaico presso la scuola media Raimondi di via Lombardi potenza Kw 15.

Le **azioni di prossima realizzazione** per migliorare l'efficienza energetica nelle strutture comunali sono:

- Interventi sul sistema edificio-impianto sulla base degli interventi migliorativi suggeriti nelle analisi energetiche effettuate; a questo proposito, il Comune di Rescaldina è stato selezionato per entrare a far parte del **primo raggruppamento di Comuni che beneficeranno dei prestiti agevolati BEI** per la riqualificazione degli edifici pubblici dotati di audit di dettaglio; si potranno ridurre i consumi di gas intervenendo sugli impianti termici (non solo sul sistema di generazione, ma anche su quello di regolazione mediante l'installazione di valvole termostatiche) e sull'involucro. Le dispersioni di calore possono essere drasticamente ridotte mediante interventi sull'involucro edilizio, in particolare tramite la sostituzione o il rifacimento delle superfici disperdenti (serramenti, pareti perimetrali esterne e tetto).
- Installazione di nuovi impianti da fonti rinnovabili: è in corso uno studio di fattibilità per valutare l'installazione di ulteriori **impianti fotovoltaici sulle scuole**, con l'obiettivo di realizzare un impianto ogni anno;
- Promozione di **campagne di sensibilizzazione del personale comunale e delle scuole sul comportamento** energeticamente intelligente (uso efficiente delle apparecchiature elettriche e regolazione della temperatura degli ambienti, ove possibile).

E' possibile ridurre ulteriormente i consumi elettrici, non solo mediante la sostituzione delle lampade, ma anche con l'attivazione di sistemi di **lighting management** che comprendono sensori di presenza, di rilevamento di luce diurna e regolatori di flusso.

4.1.2 Edifici, servizi del terziario (20,75% sul totale emissioni)

I consumi relativi ad edifici e reti di servizi privati sono stati ottenuti per differenza tra il totale dei consumi del settore Terziario (da SIRENA o distributori locali) ed i dati relativi ai soli edifici pubblici ricavati dalle bollette.

I dati di consumo di energia elettrica e gas naturale del settore sono stati richiesti direttamente ai distributori locali (Enel Distribuzione, *classe A*; AEMME Linea Distribuzione, *classe B*⁹). I dati di consumo di gas naturale sono stati forniti solo per gli anni 2008 e 2009, quindi i consumi al 2005 e al 2010 sono stati stimati in base ai gradi giorno.

I dati degli altri vettori fossili e rinnovabili derivano dall'archivio SIRENA (*classe C*).

⁹ Vedi nota 5.

COMUNE DI RESCALDINA - SETTORE TERZIARIO NON COMUNALE CONFRONTO CONSUMI PRO CAPITE 2005 – 2010 [MWh/ab]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005- 2010
Elettricità	1,46	1,45	-0,96%
Gas	0,45	0,48	7,70%
Altri vettori fossili	0,08	0,02	-70,40%
Rinnovabili (biomassa, solare termico)	0,000001	0,000024	2188,30%
Totale terziario non comunale	1,99	1,95	-1,90%

Tabella 15 - Andamento dei consumi pro capite del terziario non comunale

COMUNE DI RESCALDINA - SETTORE TERZIARIO NON COMUNALE CONFRONTO EMISSIONI PRO CAPITE 2005 – 2010 [tCO ₂ /ab]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005- 2010
Elettricità	0,70	0,69	-2,19%
Gas	0,09	0,10	7,70%
Altri vettori fossili	0,02	0,01	-70,58%
Rinnovabili (biomassa, solare termico)	0,00	0,00	-
Totale terziario non comunale	0,82	0,79	-2,94%

Tabella 16 - Andamento delle emissioni pro capite di CO₂ del terziario non comunale

Si nota che **l'elettricità pesa per circa il 73% sui consumi e per l'86% sulle emissioni del settore terziario** (questa differenza è dovuta principalmente al fatto che l'energia elettrica ha un fattore di emissione molto più alto rispetto agli altri vettori). E' possibile che le principali attività del terziario (esercizi commerciali, banche, sedi di associazioni, etc.) spesso non siano dotate di impianti termici a gas, ma piuttosto di impianti di climatizzazione elettrici.

Si sottolinea che, in **termini assoluti, aumentano i consumi elettrici (+4,12%)** e le loro emissioni (+2,83%). La diminuzione è quindi associata ad una osservazione dell'andamento pro-capite.

L'aumento dei consumi elettrici, in termini assoluti, è coerente con l'andamento riscontrato a livello provinciale (+14%, Fonte: Statistiche Terna), sebbene le imprese attive nel settore siano rimaste sostanzialmente stabili (da 406 imprese nel 2006, a 440 imprese nel III° trimestre del 2010 - Fonte CCA), quindi l'andamento potrebbe essere dovuto all'aumento del numero di apparecchiature elettriche ed elettroniche di uso comune.

L'aumento dei consumi di gas (+13,23% in termini assoluti), invece, potrebbe essere legato al maggior fabbisogno energetico per riscaldamento dovuto alle temperature più rigide nel 2010 rispetto al 2005.

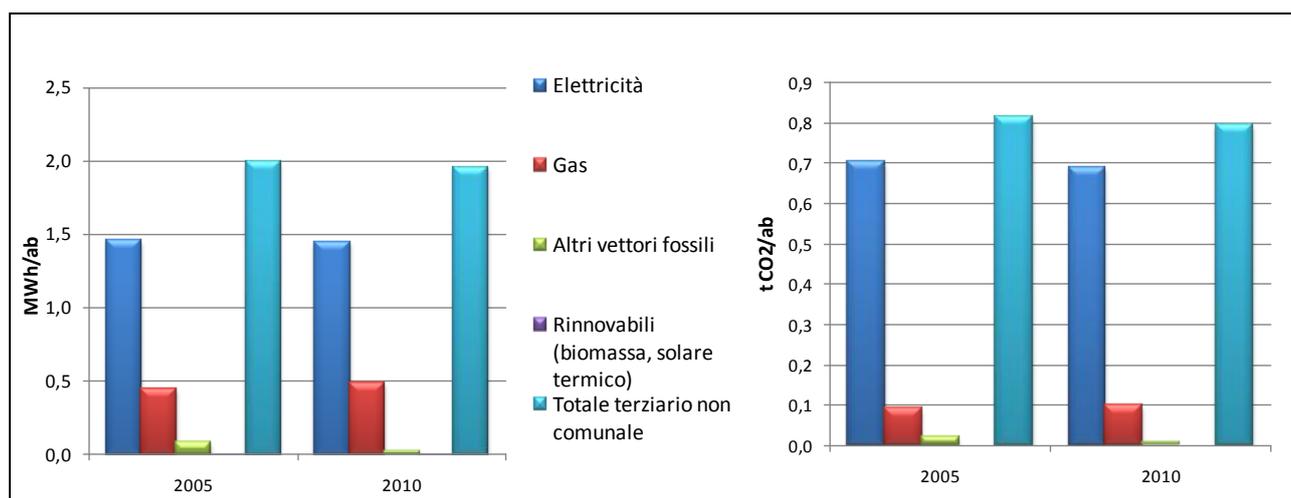


Grafico 10-11 : Andamento dei consumi e delle emissioni di CO2 pro capite del terziario non comunale

Riguardo agli altri vettori energetici (base dati SIRENA), si osserva che **al 2010 non sono più presenti consumi di olio combustibile** (categoria “altri vettori fossili”), mentre è **in rapida crescita l'uso del solare termico**, a zero emissioni. Tuttavia il peso di questa tecnologia sui consumi complessivi è ancora molto limitato. Non risultano, invece, consumi di biomassa.

Dato il forte peso del settore terziario sul totale delle emissioni del territorio (20,75%), è importante intraprendere delle misure incisive per il risparmio energetico in questo settore.

Al fine di contenere incrementi di emissioni a fronte dell'espansione delle aree produttive (industriale e terziario), il Comune ha inserito nel **PIP (Piano Insediamenti Produttivi)** un bando che assegna aree del territorio ad aziende che soddisfano requisiti di autonomia energetica e assegna maggior punteggio in caso di produzione di energia superiore all'autoconsumo.

4.1.3 Edifici residenziali (57,31% sul totale emissioni)

Sono qui riportati i consumi e le emissioni imputabili al comparto residenziale, ottenuti dai distributori di elettricità (*classe A*) e gas (*classe B*) ed integrati con elaborazioni su dati SIRENA per gli altri vettori energetici (dati stimati)¹⁰.

COMUNE DI RESCALDINA- SETTORE RESIDENZIALE CONFRONTO CONSUMI PRO CAPITE 2005 – 2010 [MWh/ab]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Elettricità	1,04	1,06	1,33%
Gas	7,82	7,20	-7,93%
Altri vettori fossili	0,46	0,12	-74,08%
Rinnovabili (biomassa, solare termico, geotermico)	0,27	0,20	-27,01%
Totale residenziale	9,59	8,57	-10,63%

Tabella 17 - Andamento dei consumi pro capite degli edifici residenziali

¹⁰ Vedi nota 5.

COMUNE DI RESCALDINA - SETTORE RESIDENZIALE CONFRONTO EMISSIONI PRO CAPITE 2005 – 2010 [tCO ₂ /ab]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Elettricità	0,50	0,50	0,07%
Gas	1,58	1,45	-7,93%
Altri vettori fossili	0,12	0,03	-74,19%
Rinnovabili (biomassa, solare termico, geotermico)	0,05	0,04	-29,11%
Totale residenziale	2,26	2,03	-10,23%

Tabella 18 - Andamento delle emissioni pro capite di CO₂ degli edifici residenziali

Dal 2005 al 2010 si può riscontrare una **notevole diminuzione dei consumi e delle emissioni pro capite del settore**, dovuta a: forte calo dei consumi di gas naturale, di biomassa (a favore, invece, del solare termico e del geotermico) e di gasolio, azzeramento dei consumi di olio combustibile. Gli impianti di riscaldamento a gas naturale, infatti, stanno sostituendo gradualmente i vecchi impianti a gasolio, gas liquido o olio combustibile, mentre le fonti rinnovabili stanno lentamente aumentando il loro, seppur piccolo, peso.

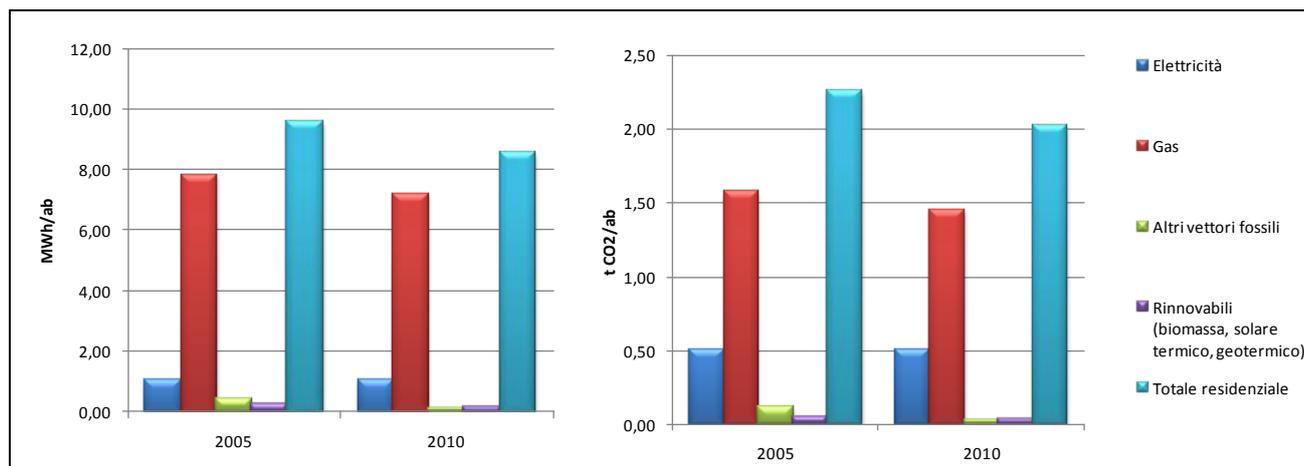


Grafico 12-13: Andamento dei consumi e delle emissioni pro capite di CO₂ degli edifici residenziali

Come già osservato per il settore terziario, il dato di consumo di gas naturale riportato è pro-capite, per cui la diminuzione complessiva è meno marcata di quella riportata. Tuttavia, la diminuzione è giustificabile con il miglioramento dell'efficienza degli impianti termici e delle caratteristiche di trasmittanza dell'involucro edilizio (chiusure opache e trasparenti).

I consumi di energia elettrica, invece, aumentano leggermente, ragionevolmente a causa dell'aumento del numero di apparecchiature elettriche ed elettroniche di uso comune.

Tra le **azioni realizzate o programmate dal Comune** in quest'ambito si segnalano:

- azioni di **comunicazione e sensibilizzazione** verso le tematiche energetiche ed ambientali:
 - 2007: si è svolta una serata sull'ecologia domestica;
 - 2010: si è svolto un convegno sul fotovoltaico;
 - una quota fissa dell'appalto inerente la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti è destinata alla sensibilizzazione della popolazione sul tema;

- **Formazione nelle scuole** primarie e secondarie:
 - progetto di lezioni e laboratori didattici finanziato da Fondazione Cariplo (2008);
 - partecipazione alla gara di ecologia " Ecologica Cup" organizzata da O.E.S.E.M. (Osservatorio su Ecologia e Salute degli Ecosistemi Mediterranei – Otranto);
 - 2011: progetto educativo ambientale Comunicagame svolto da Infoenergia, rivolto agli alunni di 6 classi IV di 2 scuole primarie. Una nuova versione del progetto verrà svolta anche nel corso del 2012;
- **E' in corso di adozione il PGT**, a seguito del quale verrà predisposto **un nuovo Regolamento edilizio** con incentivazioni per l'uso di fonti rinnovabili, regole e sconti sugli oneri di urbanizzazione a fronte di nuove costruzioni ad elevata prestazione energetica.

In futuro si potranno **ridurre i consumi di gas naturale** favorendo la diffusione di impianti a fonti rinnovabili e di impianti termici ad alta efficienza anche sul parco edilizio esistente. Più in dettaglio, si potrebbe favorire l'adozione dei sistemi di contabilizzazione separata del calore nei condomini (intervento obbligatorio a livello nazionale a partire da agosto 2011; in attesa della normativa regionale). In questo modo diviene possibile regolare autonomamente la temperatura in ogni unità immobiliare e suddividere le spese in proporzione al consumo della singola unità abitativa.

Anche per i **consumi elettrici** esistono sistemi di contabilizzazione che aiutano il consumatore a prendere coscienza dei consumi dei vari elettrodomestici e i risparmi conseguibili con:

- lavabiancheria e lavastoviglie alimentate da acqua calda solare;
- elettrodomestici in classe A+;
- lampade fluorescenti compatte;
- apparecchi per la eliminazione dei consumi dovuti allo standby.

4.1.4 Illuminazione pubblica (1,43 % sul totale emissioni)

I dati di consumo associati all'illuminazione pubblica sono stati ottenuti da Enel Distribuzione per l'anno 2005, mentre l'anno 2010 è calcolato a partire dal censimento del parco lampade (potenza installata e ore annue di funzionamento pari a 4100).

I consumi elettrici per l'illuminazione pubblica al 2005 erano pari a **1567,79 MWh**, a cui erano associate delle emissioni pari a **757,24 tCO₂**. All'anno 2010 i consumi sono pari a **1471,80 MWh**, con **702,05 tCO₂**. La diminuzione dei consumi per illuminazione pubblica è del -6,12%, corrispondente ad una diminuzione delle emissioni pari a -7,29%¹¹. Confrontando i dati pro-capite, si ha invece una diminuzione dei consumi del -10,71%, e le emissioni pro-capite calano del -11,82%.

¹¹ Questa differenza è dovuta alla leggera diminuzione del fattore di emissione per l'energia elettrica tra il 2005 e il 2010 (vedi par. 4.3)

COMUNE DI RESCALDINA - ILLUMINAZIONE PUBBLICA CONFRONTO EMISSIONI 2005 – 2010			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Elettricità [tCO2]	757,24	702,05	-7,29%
Emissioni pro capite [tCO2/ab]	0,06	0,05	-11,82%

Tabella 19 - Confronto emissioni 2005-2010

La diminuzione nei consumi è frutto delle **azioni realizzate nel corso dell'anno 2010**, nonostante il lieve aumento di punti luce (per un totale di 20):

- a 333 punti luce si è applicato il **sistema di telecontrollo e riduzione del flusso luminoso** punto a punto (sistema Minos della Umpi) portando una riduzione dei consumi nelle ore notturne del 30%;
- **sostituzione di lampade** a vapori di mercurio con lampade a sodio e inserimento del Minos di cui sopra per circa 230 punti luce.

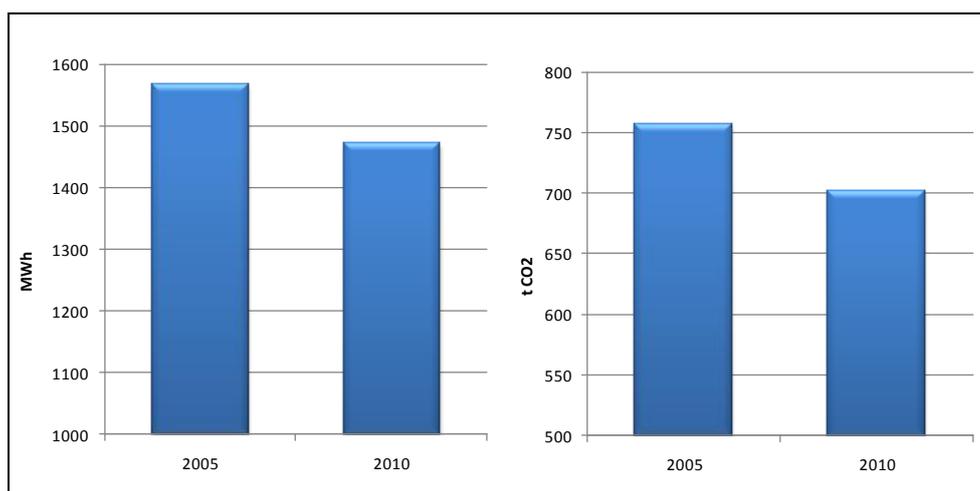


Grafico 14-15 : Andamento dei consumi e delle emissioni assolute di CO₂ dell'illuminazione pubblica

Ad oggi, dei 2270 punti luce presenti sul territorio comunale, 1490 sono di proprietà Enel Sole e 780 di proprietà del Comune. Tra i punti luce di proprietà del Comune, 399 sono gestiti da Valtellina, mentre le rimanenti 381 sono gestite da Enel Sole e sono tutte ai vapori di sodio.

Le lampade gestite da Enel Sole sono: 1105 ai vapori di mercurio, 20 con altre tipologia e le restanti al sodio. Delle 379 lampade gestite da Valtellina, 333 sono dotate di **sistema Minos**.

Il Comune prevede **l'inserimento di detto sistema in altri 450 punti luce al sodio** nel corso dei prossimi anni, per un totale di 1069 punti, pari al 45% del totale.

Parallelamente, il Comune sta gradualmente procedendo all'acquisizione degli impianti di proprietà di terzi (Enel Sole), i quali presentano ancora lampade ai vapori di mercurio, per indire, nel corso del 2012, una gara per la concessione del servizio, comprendente interventi di riqualificazione degli impianti e applicando la logica del "palo multiservizio".

4.2 Trasporti

Sono qui descritte le variazioni dei consumi e delle emissioni climalteranti tra il 2005 ed il 2010 per le seguenti sottocategorie:

- **parco veicoli comunali:** comprende le vetture a servizio degli uffici comunali ed il servizio di trasporto scolastico;
- **trasporto pubblico locale:** ovvero i trasporti pubblici che si svolgono all'interno del territorio comunale;
- **trasporti privati e commerciali.**

4.2.1 Parco veicoli comunali (0,02 % sul totale emissioni)

Nelle tabelle seguenti sono riportati i consumi e le emissioni assolute delle vetture dell'Amministrazione Comunale per il 2005 ed il 2010, ricavati a partire dai chilometri percorsi (*classe A*). Nella flotta municipale è compreso il servizio navetta per l'Ospedale.

COMUNE DI RESCALDINA - PARCO VEICOLI COMUNALI CONFRONTO CONSUMI 2005 – 2010 [MWh]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005- 2010
Diesel	10,09	19,38	92,07%
Benzina	36,34	24,33	-33,05%
Bifuel	0,00	6,02	
Totale parco veicoli comunali	46,43	49,73	7,11%

Tabella 20 - Andamento dei consumi del parco veicoli comunali

COMUNE DI RESCALDINA - PARCO VEICOLI COMUNALI CONFRONTO EMISSIONI 2005 – 2010 [tCO2]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005- 2010
Diesel	2,69	5,17	92,07%
Benzina	9,05	6,06	-33,05%
Bifuel	0,00	1,43	
Totale parco veicoli comunali	11,74	12,67	7,86%

Tabella 21 - Andamento delle emissioni di CO2 del parco veicoli comunali

Si riscontra un **aumento nei consumi di circa il 7%**. Questo è dovuto all'**aumento del numero di veicoli** che compongono la flotta: da 10 a 16. Rispetto all'aumento di veicoli, l'aumento dei consumi è ridotto, grazie al **miglioramento della composizione del parco**, che al 2005 era fortemente alimentato a benzina. Al 2010, si hanno 2 veicoli bifuel (gpl/benzina), 1 auto ed 1 motocarro elettrici e una maggiore percentuale di alimentazione a diesel.

Si fa notare che i veicoli bifuel non apportano grandi vantaggi in termini di emissioni. Il Comune

prende in considerazione pertanto la possibilità di pianificare il rinnovo della flotta municipale con veicoli ibridi o elettrici.

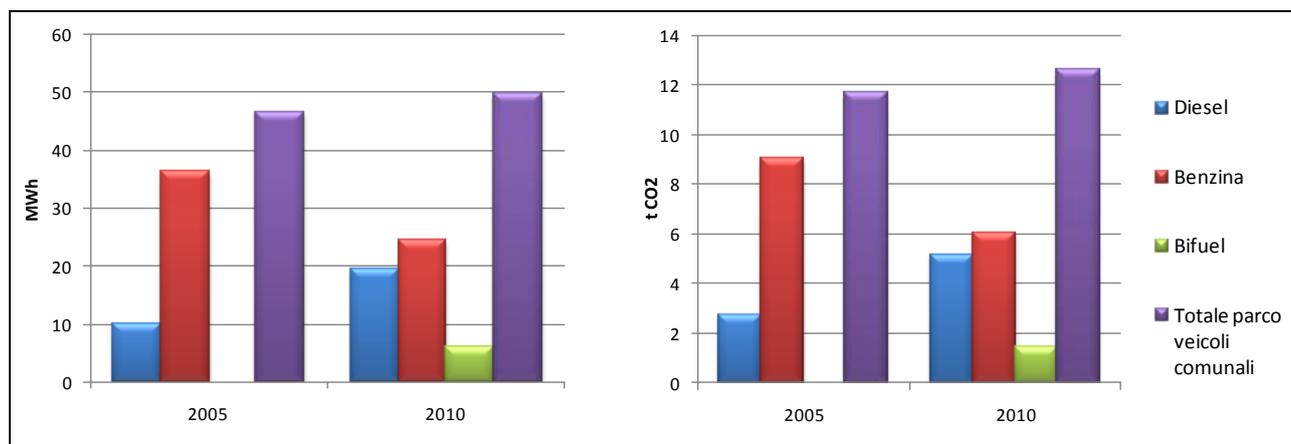


Grafico 16-17: Andamento dei consumi e delle emissioni di CO2 del parco veicoli comunali

4.2.2 Trasporto pubblico (0,02% sul totale emissioni)

I dati sul trasporto pubblico sono stati ottenuti mediante elaborazione dati ISTAT, APAT, ACI, applicando una metodologia¹² di stima analitica sulla realtà locale (classe C).

COMUNE DI RESCALDINA - TRASPORTO PUBBLICO LOCALE CONFRONTO CONSUMI 2005-2010			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Consumi assoluti [M Wh]	35,81	33,87	-5,42%
Consumi pro capite [MWh/ab]	0,003	0,002	-10,00%

Tabella 22 - Confronto consumi 2005-2010

COMUNE DI RESCALDINA - TRASPORTO PUBBLICO LOCALE CONFRONTO EMISSIONI 2005-2010			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Emissioni assolute [t CO2]	9,52	8,96	-5,86%
Emissioni pro capite [t CO2/ab]	0,001	0,001	-10,42%

Tabella 23 - Confronto emissioni 2005-2010

La tendenza generale, in analogia al trend rilevato per l'intero settore dei trasporti, è quella di una **diminuzione dei consumi e delle relative emissioni**, sia nel caso di una valutazione **complessiva** (circa il 5%) sia nel caso di conteggio **pro capite** di circa il 10%.

¹² La metodologia è illustrata al paragrafo 2.1.3

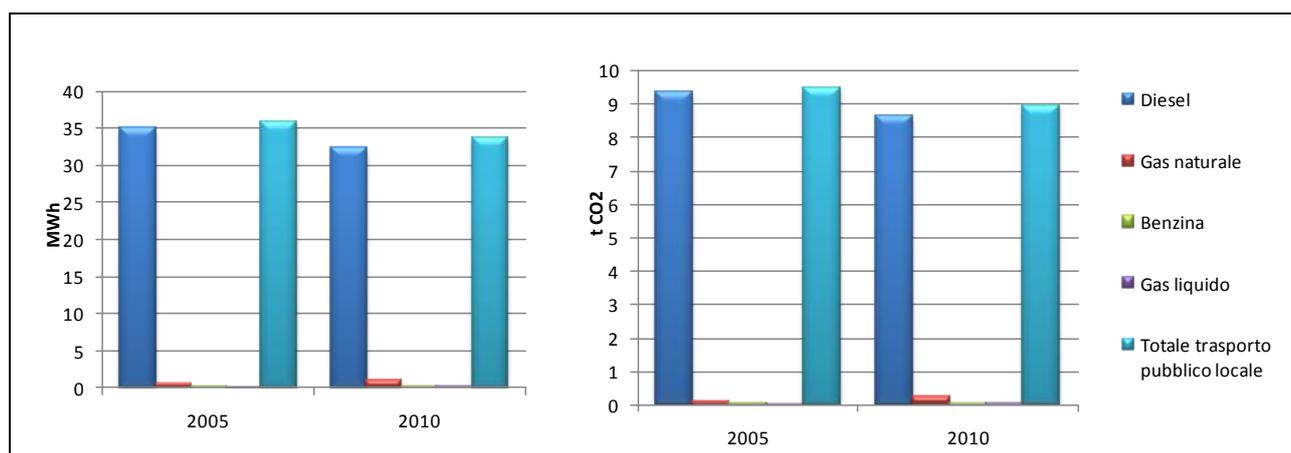


Grafico 18-19 : Andamento dei consumi e delle emissioni di CO₂ del trasporto pubblico

Per quanto riguarda i vettori energetici, al 2005 più del 97% è coperto dal diesel, e la parte restante da gas naturale (1,43%), benzina e gas liquido. Al 2010 la copertura del diesel scende al 95%, a favore principalmente del gas naturale (3,19%).

Per quanto riguarda il **trasporto su ferro**, a Rescaldina è presente la fermata delle Ferrovie Nord Milano, che collega il Comune a Novara e Milano. Esistono due **parcheggi di interscambio** auto – Ferrovie, di cui uno dotato di pensilina ripara biciclette.

4.2.3 Trasporto commerciale e privato (17,44 % sul totale emissioni)

Il consumo energetico finale relativo al settore dei trasporti privati e commerciali è stato ottenuto per sottrazione, dal totale SIRENA, dei consumi relativi al parco veicoli comunale ed ai trasporti pubblici (classe C).

COMUNE DI RESCALDINA - TRASPORTO PRIVATO E COMMERCIALE CONSUMI 2005-2010			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Consumi assoluti [M Wh]	36.237,23	34.265,60	-5,44%
Consumi pro capite [MWh/ab]	2,701	2,430	-10,06%

Tabella 24 – Confronto consumi 2005-2010

COMUNE DI RESCALDINA - TRASPORTO PRIVATO E COMMERCIALE EMISSIONI 2005-2010			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Emissioni assolute [t CO₂]	9.218,78	8.676,28	-5,88%
Emissioni pro capite [t CO₂/ab]	0,687	0,615	-10,48%

Tabella 25 - Confronto emissioni 2005-2010

Anche nei trasporti commerciali e privati si osserva un **andamento decrescente dei consumi e**

delle emissioni pro-capite (-10% circa), in modo analogo alla tendenza nazionale.

Per quanto riguarda i vettori energetici, al 2005 diesel e benzina coprivano il 94% dei consumi del settore. Al 2010 la percentuale scende leggermente, al 92%, a favore del gas naturale (0,56%), del gas liquido (5,56%) e dei biocarburanti (1,87%), comunque poco rilevanti.

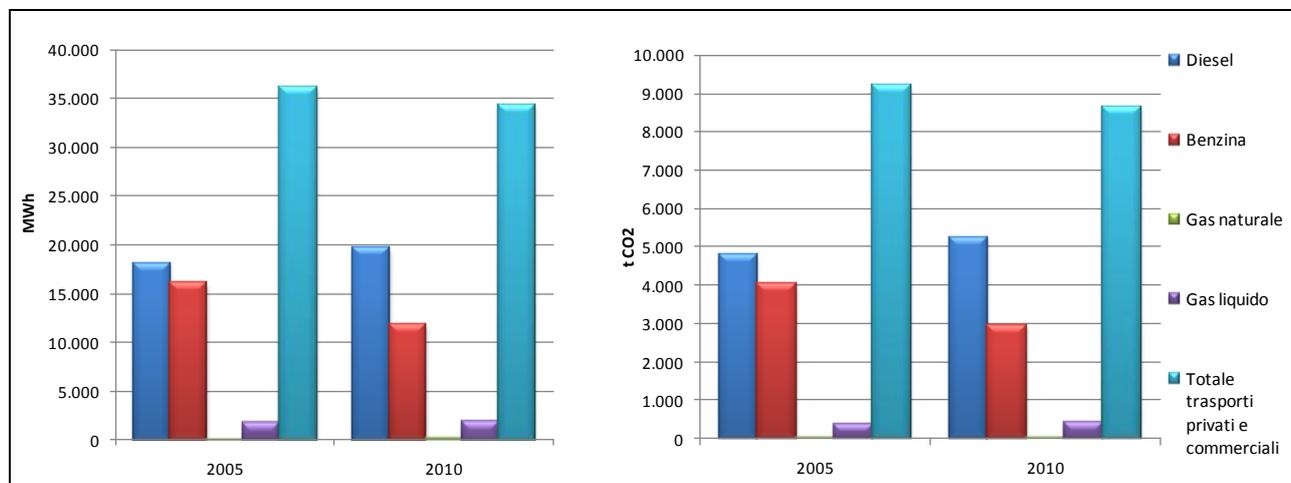


Grafico 20-21 : Andamento dei consumi e delle emissioni CO₂ – Trasporto commerciale e privato

Le iniziative relative alla mobilità adottate e in corso di attuazione su iniziativa del Comune sono:

- a seguito dell'approvazione del PGT, sarà **revisionato il Piano Urbano del Traffico** (anno 2000) col fine di migliorare le condizioni della circolazione e della sicurezza stradale. L'Amministrazione sta valutando l'opportunità di modificare la viabilità di alcuni tratti stradali istituendo il **senso unico e** limitando la velocità a **30 km/h**, con lo scopo di creare lo spazio necessario e le condizioni di sicurezza idonee alla mobilità ciclabile;
- **isola pedonale** in zona centro storico (piazza Chiesa) e parti circostanti con limitazione della velocità a 30 Km/h;
- **Piste ciclabili**: sono state realizzati negli ultimi anni alcuni tratti in corrispondenza di luoghi di affluenza pubblici (stazione FN, scuole) ed è stata collegata al centro cittadino la pista ciclabile di Legnano con l'interramento del tratto interferente con la SS 527. Inoltre, è in progetto la realizzazione di un tratto di pista sulla SS 527 collegato con il percorso sopra richiamato;
- è in corso il **progetto Mobilità Lenta** che mira alla realizzazione di percorsi ciclo-pedonali di collegamento tra il PLIS (Parco Locale di Interesse Sovracomunale) e gli ambiti urbani circostanti (Comuni di Rescaldina, Marnate, Gorla Minore, Cislago).

4.3 Produzione locale di elettricità

Tra il 2005 ed il 2010 è aumentata notevolmente la produzione di elettricità da fonte solare. Al 2005 non risultava alcun impianto fotovoltaico sul territorio, mentre al 2010 sono stati installati diversi impianti fotovoltaici (sia privati che comunali) per una potenza complessiva di **394,5 kWp** (dati Atlasole GSE – classe A), per i quali si stima una producibilità media annua pari **433,99 MWh**.

Tale variazione comporta una piccola riduzione del fattore di emissione locale per l'energia elettrica rispetto al fattore di emissione nazionale (da 0,483 tCO₂/MWh a **0,477 tCO₂/MWh**).

4.4 Produzione locale di calore/freddo

Non risulta installato né al 2005 né al 2010 alcun impianto di cogenerazione o di teleriscaldamento. Non risultano inoltre utenze servite da teleriscaldamento con impianti di produzione ubicati al di fuori del territorio comunale.

5. SINTESI CONFRONTO 2005-2010

Vengono di seguito riassunte le osservazioni fatte nel capitolo precedente a proposito dei consumi e delle emissioni localizzate all'interno del territorio comunale, cercando di comprendere in quali settori il Comune abbia adottato sinora politiche e strategie più efficaci in termini di riduzione dei consumi e delle emissioni e in quali sarà necessario agire in maniera più incisiva per conseguire l'obiettivo minimo fissato con l'adesione al Patto dei Sindaci.

5.1 Confronto consumi finali

Tra 2005 e 2010 si osserva una significativa **riduzione dei consumi finali pro capite pari al 9,70%** (vedi Tabella 26, Grafico 22), frutto di una diminuzione nel settore residenziale (-10,63%), che è anche quello maggiormente responsabile in termini di emissioni complessive, e del settore trasporti (-10,05%). Importanti anche le riduzioni ottenute nei settori di competenza comunale: edifici pubblici (-21,15%) e illuminazione pubblica (-10,71%).

Più contenute sono la riduzione nel settore terziario (-1,90%) e l'aumento del parco veicoli comunali (+1,87%).

COMUNE DI RESCALDINA CONFRONTO CONSUMI PRO CAPITE 2005 – 2010 [MWh/ab]			
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Edifici, attrezzature/impianti comunali	0,479	0,378	-21,15%
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1,991	1,953	-1,90%
Edifici residenziali	9,590	8,570	-10,63%
Illuminazione pubblica comunale	0,117	0,104	-10,71%
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	12,18	11,01	-9,62%
TRASPORTI			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Parco auto comunale	0,003	0,004	1,87%
Trasporti pubblici	0,003	0,002	-10,05%
Trasporti privati e commerciali	2,701	2,430	-10,06%
Totale parziale trasporti	2,71	2,44	-10,05%
TOTALE	14,88	13,44	-9,70%
Popolazione	13.414	14.103	5,14%

Tabella 26 - Confronto consumi 2005-2010

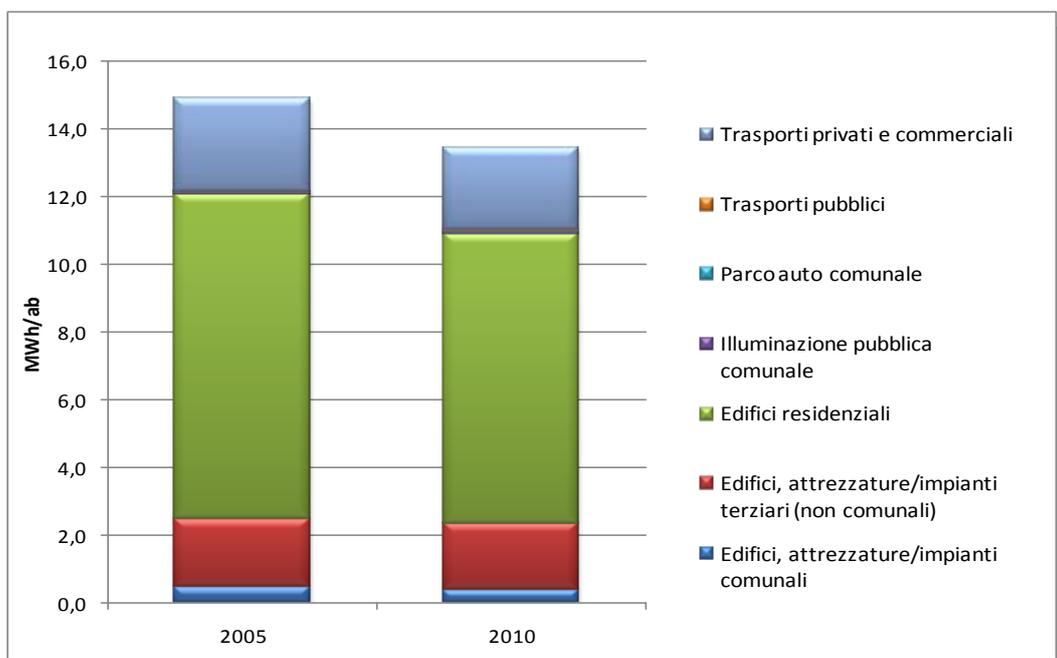


Grafico 22 – Confronto consumi pro capite 2005-2010

5.2 Confronto emissioni

Tra 2005 e 2010 (Tabella 27 e Grafico 23) si osserva una importante **riduzione delle emissioni finali (-9,05%)**.

COMUNE DI RESCALDINA CONFRONTO EMISSIONI PRO CAPITE 2005 – 2010 [tCO ₂ /ab]			
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Edifici, attrezzature/impianti comunali	0,120	0,097	-19,00%
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	0,818	0,794	-2,94%
Edifici residenziali	2,259	2,027	-10,23%
Illuminazione pubblica comunale	0,056	0,050	-11,82%
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	3,25	2,97	-8,75%
TRASPORTI			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Parco auto comunale	0,0009	0,0009	2,59%
Trasporti pubblici	0,0007	0,0006	-10,46%
Trasporti privati e commerciali	0,687	0,615	-10,48%
Totale parziale trasporti	0,69	0,62	-10,47%
TOTALE	3,94	3,58	-9,05%
Popolazione	13.414	14.103	5,14%

Tabella 27 – Confronto emissioni 2005-2010

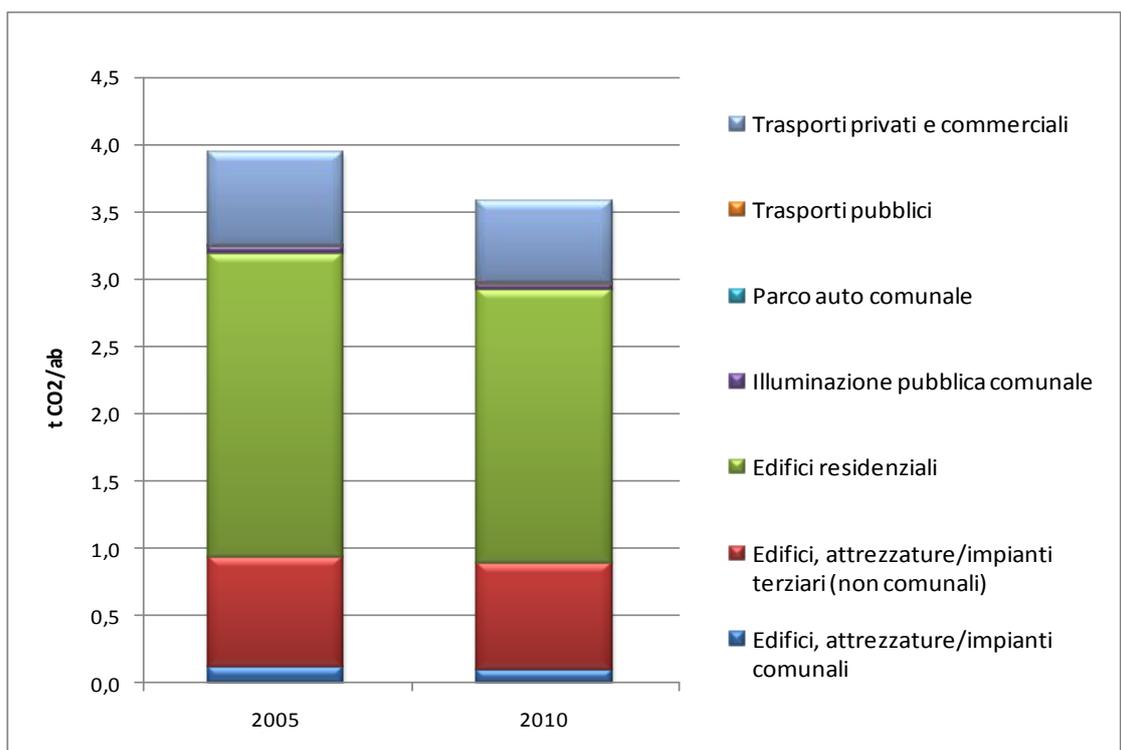


Grafico 23 – Confronto emissioni pro capite 2005-2010

Le emissioni pro capite al 2005 erano pari a 3,94 t CO₂, diminuite a 3,58 nel 2010 (-9,05%).

Le emissioni assolute al 2005 erano pari a 52.866,68 t CO₂, diminuite a 50.551,55 nel 2010 (-4,38%).

Il diverso andamento rispetto ai consumi totali (-5,68%) si spiega con la diversa ripartizione degli usi tra i principali vettori energetici: **tra 2005 e 2010 è aumentato il peso relativo dei consumi di gas naturale** (da 58,25% a 59,48%), il quale ha un fattore di emissione più basso (0,202 tCO₂/MWh) rispetto all'**energia elettrica** (per il 2010 0,477 tCO₂/MWh) per cui si registra analoga tendenza in crescita (dal 18,15% nell'anno 2005 al 19,96% nell'anno 2010). E' inoltre **diminuito il peso relativo dei vettori benzina, diesel, olio combustibile**.

Vettore energetico	Consumi finali [MWh]		Incidenza sul totale [%]	
	2005	2010	2005	2010
En elettrica	36247,80	37839,94	18,15%	19,96%
Gas	116295,14	112762,22	58,25%	59,48%
Gas liquido	1792,83	1988,80	0,90%	1,05%
Olio combustibile	186,21	0,00	0,09%	0,00%
Diesel	24977,70	21691,54	12,51%	11,44%
Benzina	16194,91	11857,62	8,11%	6,26%
Bifuel	0,00	6,02	0,00%	0,00%
Biocarburanti	348,12	640,46	0,17%	0,34%
Biomasse	3534,34	2634,25	1,77%	1,39%
Solare termico	2,64	21,63	0,00%	0,01%
Geotermico	84,69	123,69	0,04%	0,07%
Totale	199664,37	189566,17	100,00%	100,00%

Tabella 28 – Ripartizione dei vettori energetici

Biocarburanti, biomasse, solare termico e geotermico, al 2010 coprono ancora una **piccolissima parte** (1,8 % nel loro insieme) dell'energia consumata del territorio, pari a 3420 MWh. A questi vanno aggiunti circa 434 MWh prodotti dal fotovoltaico, per avere idea della quantità di energia a fonte rinnovabile consumata nel Comune.

Il settore più rilevante in termini di consumi ed emissioni pro capite è il residenziale, seguito dai trasporti e dal terziario. Questi sono anche i settori prioritari secondo la Commissione Europea, sui quali il Comune dovrà intervenire in maniera più incisiva.

Dall'analisi dei dati di consumi ed emissioni si possono trarre le seguenti considerazioni:

- il settore più rilevante in termini di consumi ed emissioni è quello **residenziale**; la popolazione residente tende ad aumentare e, di conseguenza, aumenterà la domanda di alloggi. Risulta quindi indispensabile intervenire in modo prioritario su tale settore, a prescindere dal fatto che vi sia già stato un notevole calo tra 2005 e 2010;
- nel settore **terziario** si osserva una diminuzione delle emissioni, ma dato il peso relativo del settore, è indispensabile intervenire in modo incisivo, tramite la promozione di impianti a fonti rinnovabili e impianti termici ad elevata efficienza;
- nel settore **trasporti** l'Amministrazione Comunale ha già attuato o almeno programmato diverse iniziative volte a migliorare la mobilità urbana, ma è essenziale realizzare ulteriori azioni;
- nel settore **edifici, attrezzature/impianti comunali** le azioni di efficientamento attuate dal Comune si sono rivelate efficaci, si proseguirà pertanto su questa strada, dando priorità agli edifici più energivori e ponendo attenzione a nuove eventuali costruzioni;
- considerazioni analoghe valgono per l'**illuminazione pubblica**, che consentirà al Comune di minimizzare le proprie emissioni e ridurre la spesa in bolletta. Questi settori sono poco rilevanti a livello di emissioni complessive, ma danno occasione all'Amministrazione Comunale di assumere un comportamento esemplare per la cittadinanza.

Per maggiori dettagli sugli interventi previsti dall'Amministrazione Comunale si rimanda al *Capitolo 7*.

6. SCENARI 2010-2020 E OBIETTIVI

Una volta stabilito lo stato attuale del Comune al 2010 e i vari trend di emissione, rimangono da definire il *gap* da coprire da qui al 2020 e l'obiettivo che, dunque, può ragionevolmente porsi l'Amministrazione. L'obiettivo del PAES è il target emissivo a cui il Comune si prefigge di giungere al 2020 ed è la base fondamentale per la programmazione delle future azioni di riduzione.

Nei paragrafi seguenti si illustrano gli elementi decisionali per stabilirlo, sintetizzabili in:

1. Definizione dell'**obiettivo minimo del PAES**, secondo le modalità stabilite dalle linee guida europee. All'anno 2020, misurando il livello di emissioni complessive del territorio, il Comune dovrà registrare emissioni non superiori a questo valore.
2. Elaborazione degli **scenari di emissione al 2020**, ossia delle stime sull'andamento delle emissioni a livello nazionale e, quindi, locale. Queste informazioni rappresentano ragionamenti su quello che potrebbe essere l'andamento futuro al 2020 senza l'attuazione del PAES (**scenario naturale o BAU, Business As Usual**) per poter disporre di uno strumento decisionale in più al fine di definire l'obiettivo specifico che il Comune intende porsi nel PAES, il quale può essere anche superiore all'obiettivo minimo;
3. A partire dallo stato attuale del Comune (censimento emissioni al 2010) e degli scenari stimati al punto 2, definizione de:
 - **obiettivo del PAES**: percentuale di riduzione delle emissioni di CO₂ rispetto alla baseline, comunque superiore o uguale al 20%;
 - **obiettivo di riduzione**: il set delle azioni pianificate dovrà produrre, annualmente, una riduzione nelle emissioni pari all'obiettivo di riduzione, espresso in tonnellate di CO₂.

Con questi obiettivi ben chiari, è stata svolta la fase di pianificazione delle azioni di risparmio, descritte nel successivo Capitolo 7.

6.1 Obiettivo minimo del PAES

L'obiettivo di riduzione va calcolato sulla base delle emissioni totali al 2005 e, così come stabilito dalle linee guida europee, può essere calcolato su base pro-capite oppure su base assoluta.

Nel caso del Comune di Rescaldina, il quale ha avuto un andamento demografico positivo nell'ultimo quinquennio (+5,1%) e che prevede un ulteriore aumento di popolazione nel prossimo decennio¹³ (+10,5%), risulta opportuno **stabilire un obiettivo pro-capite**, come segue:

Emissioni pro-capite al 2005 = 3,941 t CO₂/ab

Obiettivo pro-capite al 2020 = 0,8 * 3,941 t CO₂ = 3,153 t CO₂/ab

Popolazione prevista al 2020 = 15.590 ab

Obiettivo complessivo al 2020 = 15.590 * 3,153 t CO₂ = 49.154,11 t CO₂

Il Comune di Rescaldina, quindi, ha l'obiettivo minimo di giungere, al 2020, ad un livello di emissioni complessive del territorio pari a 49.154,11 t CO₂.

Nel grafico seguente sono rappresentate:

- le emissioni reali al 2005 e al 2010, in colore blu;

¹³ La popolazione al 2020 è stata stimata applicando la stessa percentuale di crescita verificata nel periodo 2005-2010

- le quote ad emissioni pro-capite costanti, secondo una crescita variabile con la popolazione, in colore rosso;
- le quote di emissioni obiettivo al 2020 e al 2015 (obiettivo intermedio), in colore verde.

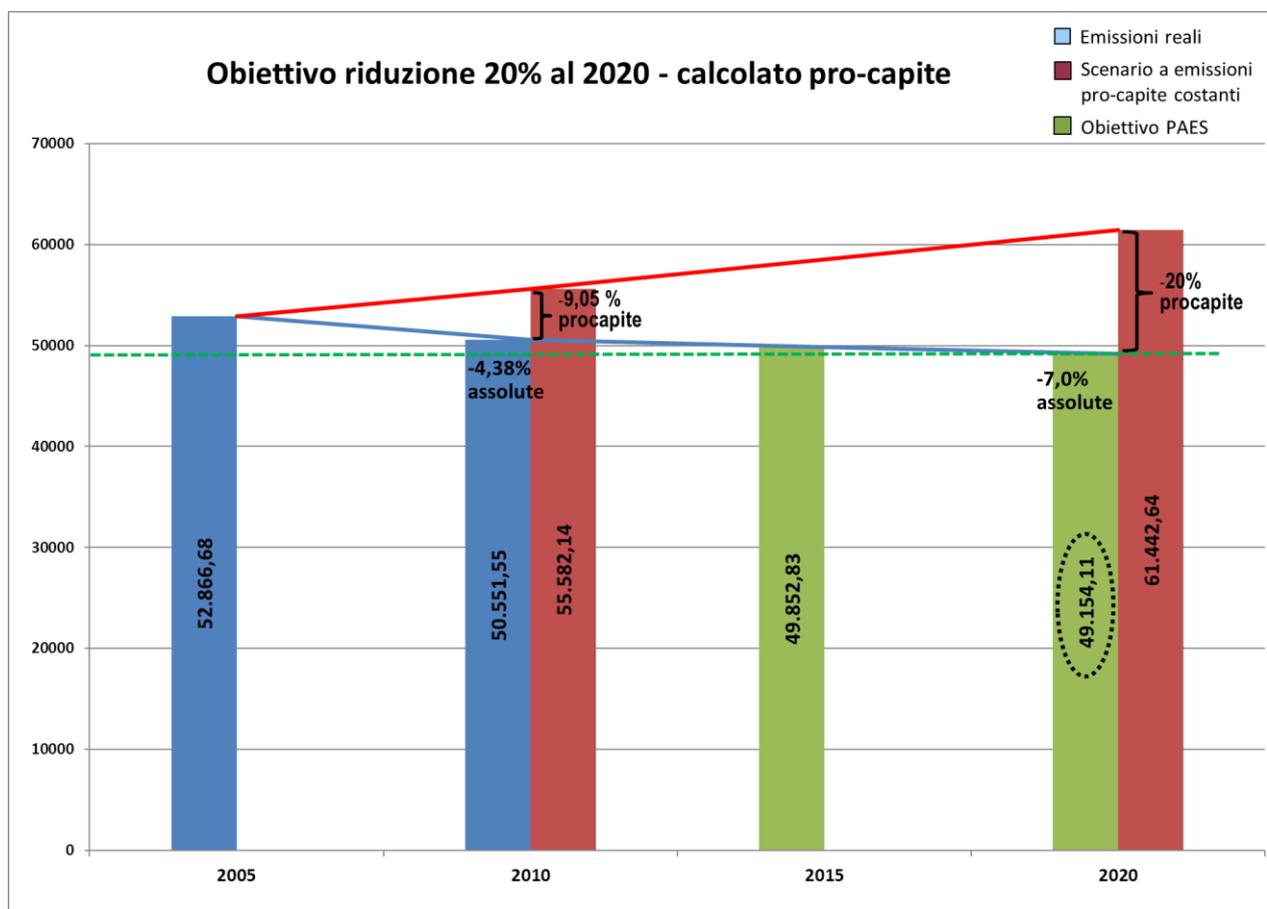


Grafico 26: Obiettivo di riduzione del 20% al 2020 calcolato pro-capite

Dal grafico si evince che, **rispetto allo scenario tendenziale ad emissioni pro-capite costanti, nel quinquennio 2005-2010 il Comune ha già ottenuto una riduzione complessiva di 5.030,59 t** rispetto allo scenario ad emissioni costanti, corrispondente appunto a una riduzione pro-capite del 9,05% e ad una riduzione del 4,38% in valore assoluto.

L'obiettivo di riduzione pro-capite del 20% al 2020, invece, corrisponde ad una riduzione del 7% in valore assoluto.

6.2 Scenario di emissioni al 2020

La definizione dello scenario al 2020 consiste nel prevedere il trend delle emissioni future. L'analisi è particolarmente complessa per la scarsità di studi aggiornati e l'incertezza della situazione economica generale. Si effettua dapprima un'analisi dello scenario nazionale, per poi riportarlo alla situazione specifica del Comune rilevata al 2010.

6.2.1 Scenario settoriale e globale

Lo scenario globale qui elaborato si basa sulle analisi dell'ISPRA (Italy Climate Policy Progress

Report, 2009) e dell'ENEA (Rapporti Energia e Ambiente, 2007-2008) sull'orizzonte temporale 1990-2020 (Grafico 27).

Si può notare un andamento nazionale delle emissioni crescente fino al 2005, decrescente tra 2005 e 2007 (-4% circa) e fortemente decrescente nel periodo 2007-2010 (-7% circa) per effetto della crisi economica. Tra il 2010 e il 2015 lo scenario prevede una ripresa, con una lenta crescita delle emissioni (+5% circa), che restano comunque inferiori al livello del 2005.

Tra il 2015 e il 2020, invece, si prevede una stabilizzazione delle emissioni su un livello intermedio tra quello del 2005 e quello del 2010 (-1% circa rispetto a 2015), con una leggera tendenza decrescente.

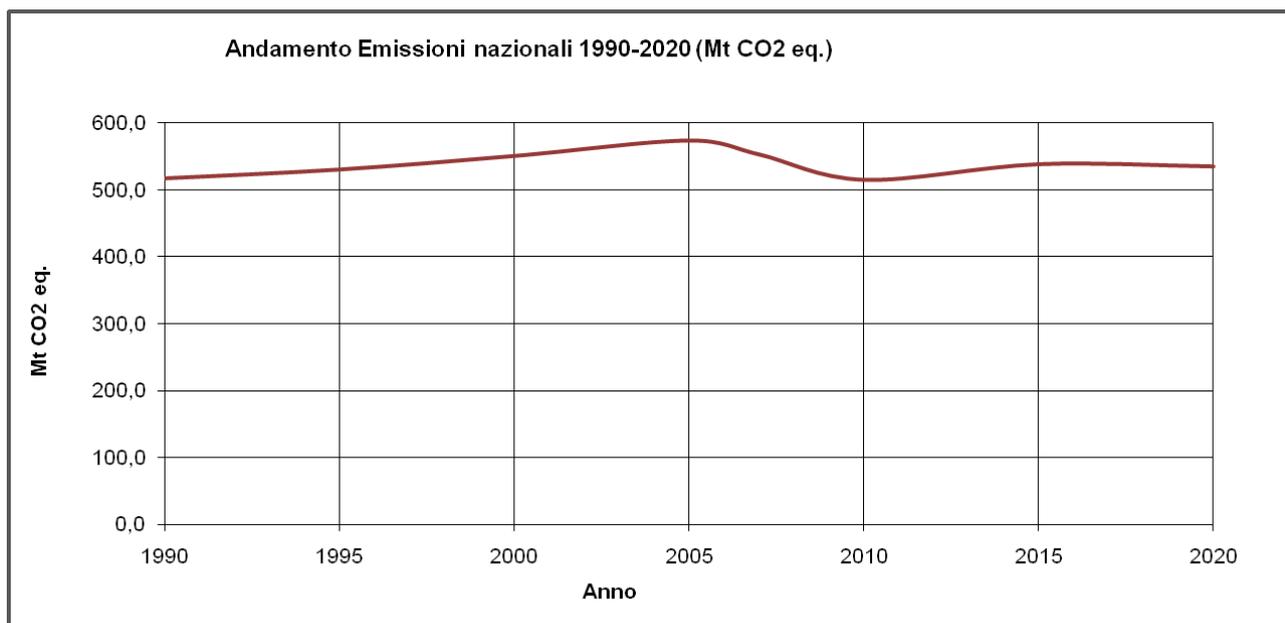


Grafico 27: Andamento emissioni nazionali 1990-2020

Andando ad analizzare le previsioni sull'andamento delle emissioni per settore (Grafico 28), **nell'orizzonte temporale 2010 - 2020** si possono trarre le seguenti osservazioni:

- le emissioni relative ai **settori residenziale e terziario** tendono a diminuire (-**13,3%**), ciò è legato alle varie misure di efficientamento energetico nell'edilizia sia per quanto riguarda l'involucro (obblighi di legge, certificazione energetica) che per gli impianti (sostituzione caldaie, sistemi di emissione a bassa temperatura, obblighi solare termico e fotovoltaico).
- le emissioni relative all'**industria** sono strettamente legate alla congiuntura economica e dunque tendono ad aumentare con la ripresa economica. Tale aumento rimane contenuto dalle restrizioni imposte per gli impianti ETS e dal miglioramento dell'efficienza energetica, ma risulta comunque significativo (**+17,84%**);
- le emissioni relative ai trasporti, in costante aumento fino al 2015, tendono a diminuire tra 2015 e 2020 a causa della saturazione del settore e della maggiore efficienza energetica raggiunta (sia per la migliore tecnologia dei veicoli che per la diversione modale): **+1,98%**.

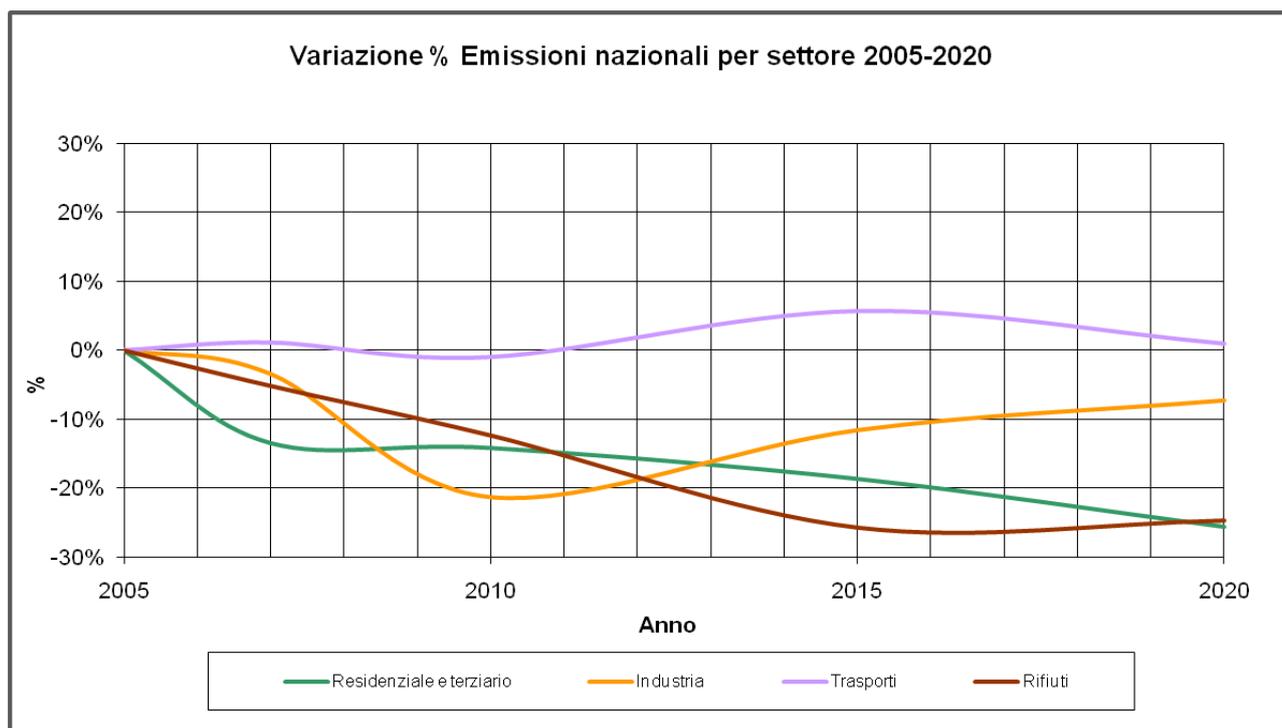


Grafico 28: Variazione emissioni nazionali 2005-2020

6.2.2 Scenari di emissione per il Comune di Rescaldina

Lo scenario sopra descritto è stato applicato al contesto locale di Rescaldina, considerando come base di partenza l'inventario delle emissioni al 2010. Tale elaborazione serve a definire uno scenario emissivo comunale, chiamato **BAU (Business As Usual)**, che stima l'andamento delle emissioni al 2020 **senza PAES e mantenendo una politica energetica paragonabile a quella adottata sino ad oggi.**

Nella tabella seguente sono riportate le variazioni percentuali delle emissioni pro-capite per i diversi settori e totale.

Comune di Rescaldina - Variazione percentuale per settore 2005-2020	
Residenziale	-22,19%
Terziario	-17,99%
Trasporti	-8,70%
Totale	-18,77%

Tabella 29 - Emissioni CO₂ stima variazione % per settore

Si può osservare che nello scenario BAU si ha una **riduzione delle emissioni pro capite al 2020 del 18,77% rispetto al 2005, corrispondente a 3,201 t CO₂/ab.** Riportato alla popolazione prevista al 2020 si ottiene:

Scenario BAU al 2020 = 15.590 * 3,201 t CO₂ = 49.909,85 t CO₂

Tali previsioni costituiscono una stima dell'andamento emissivo e, essendo di così lungo termine,

sono passibili di errore, ragion per cui sono stati introdotti due scenari ulteriori:

- **Trend +** (ipotesi +5% di emissioni al 2020 rispetto al **Trend BAU**, scenario pessimistico);
- **Trend -** (ipotesi -5% di emissioni al 2020 rispetto al **Trend BAU**, scenario ottimistico).

Nel grafico seguente si riportano i valori per l'intero orizzonte temporale, a partire dagli anni 2005 fino al 2020, confrontando i dati reali con gli scenari elaborati in base alle proiezioni ISPRA ed ENEA.

Ipotizzando che l'andamento futuro reale delle emissioni senza PAES (scenario BAU) si collocherà nella fascia compresa tra lo scenario pessimistico ed ottimistico, è possibile stabilire con un buon margine di sicurezza il *gap* da coprire per raggiungere l'obiettivo minimo imposto dall'adesione al Patto dei Sindaci.

Come già osservato, nello scenario medio (Trend BAU) si avrà una riduzione delle emissioni pro-capite al 2020 del 18,77% rispetto al 2005 (una riduzione pari a 48 kg CO₂/ab).

Nello scenario ottimistico l'obiettivo è raggiunto e superato (- 23,77%), mentre nello scenario pessimistico il divario da coprire è del 6,23% (245 48 kg CO₂/ab).

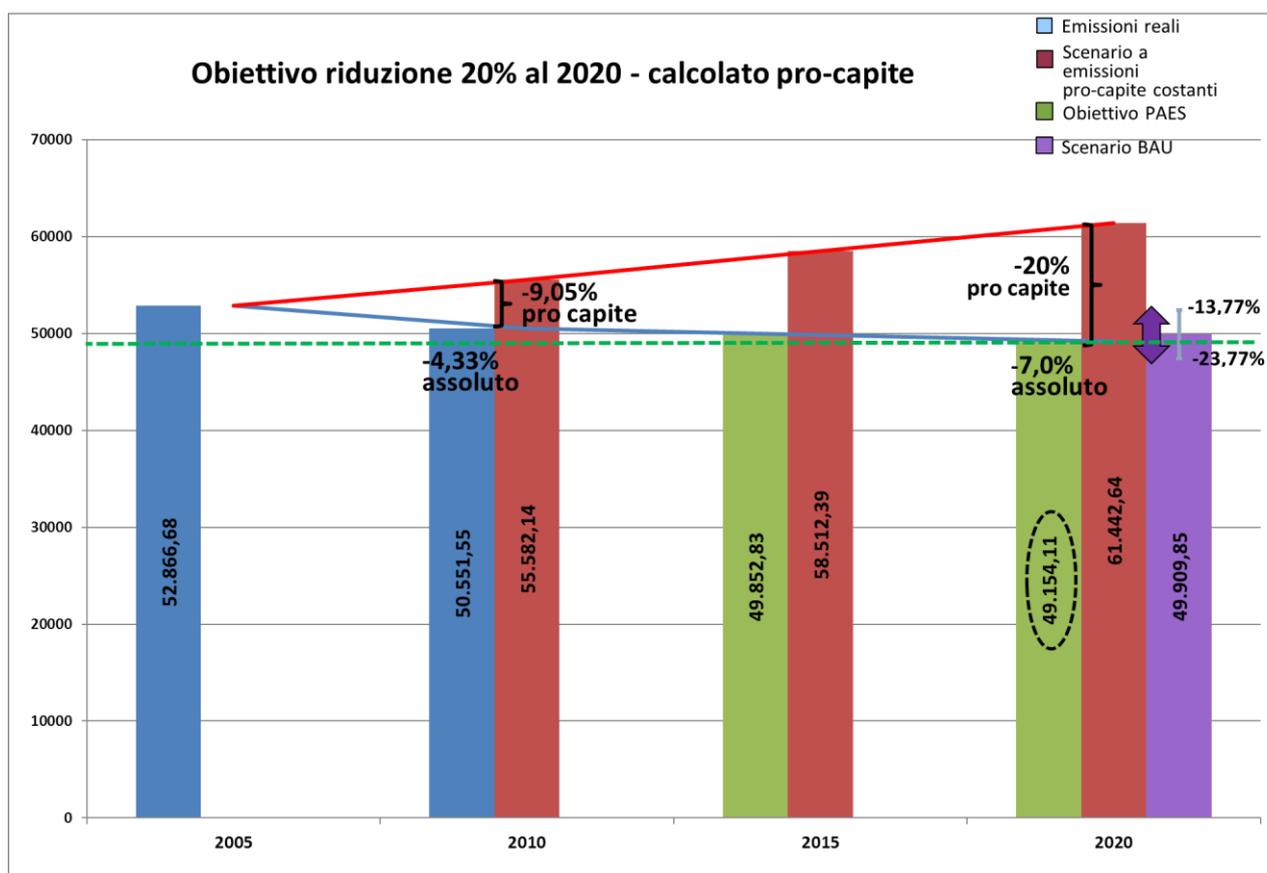


Grafico 29: Confronto tra scenario BAU e obiettivo di riduzione del 20% al 2020 calcolato pro-capite

In questo quadro, il Comune di Rescaldina può ragionevolmente porsi un obiettivo più ambizioso rispetto al minimo richiesto, formulando un Piano di Azione che raggiunga, ad esempio, il 25% di riduzione rispetto al 2005.

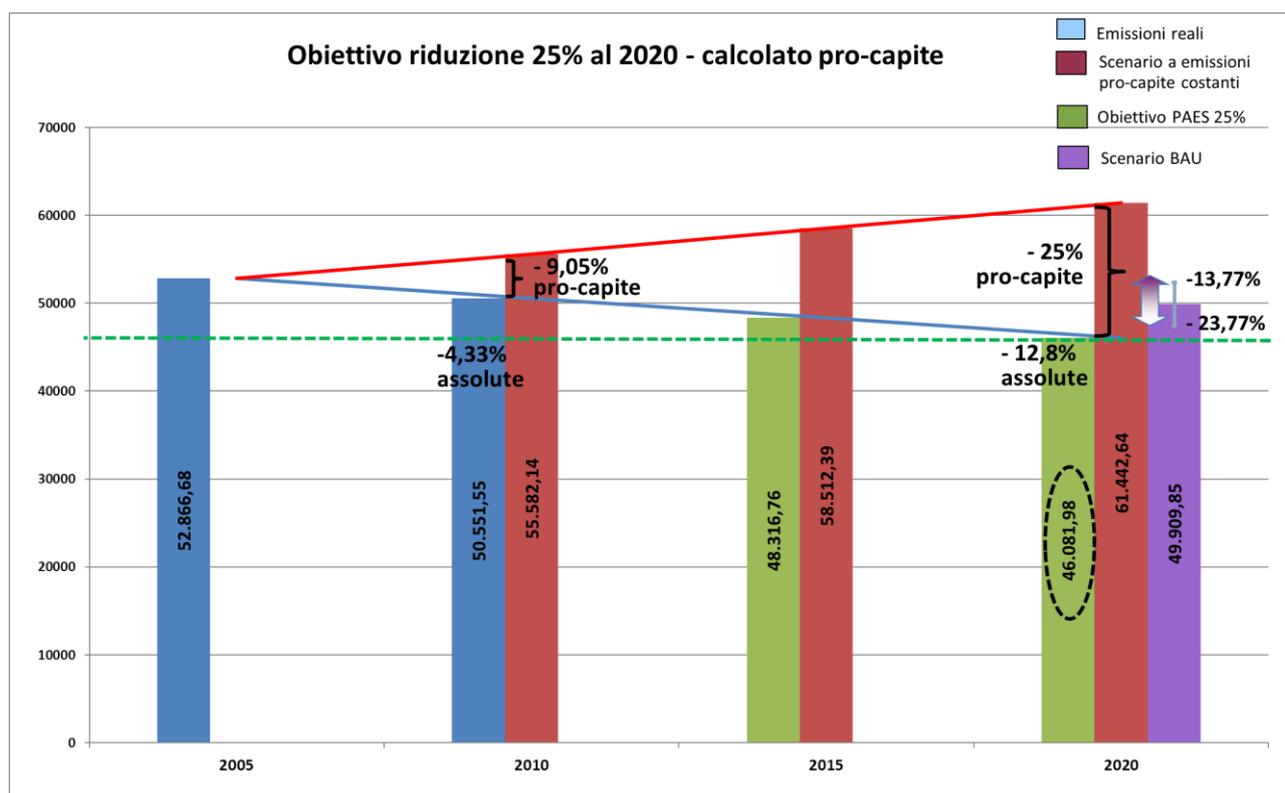


Grafico 30: Confronto tra scenario BAU e obiettivo di riduzione del 25% al 2020 calcolato pro-capite

6.3 Obiettivo PAES e obiettivo di riduzione

La domanda a cui rispondere è dunque: quale obiettivo porsi e quante tonnellate di CO₂ devo ridurre, annualmente, per poter raggiungere il valore di emissioni prefissato al 2020?

Il censimento delle emissioni effettuato per l'anno 2010 consente di effettuare una valutazione a partire da tale anno, calcolando quindi la differenza tra le emissioni pro-capite obiettivo e le emissioni pro-capite al 2010. Per conoscere l'obiettivo complessivo di riduzione da oggi al 2020, è sufficiente moltiplicare tale differenza per la popolazione al 2020:

CASO OBIETTIVO PAES 20%

Obiettivo pro-capite 20% = 3,153 t CO₂/ab

Gap pro-capite 2010-2020 = (3,584 – 3,153) * Popolazione₂₀₂₀ = 6.727,52 t CO₂

ossia: **il PAES deve programmare azioni che producano un risparmio complessivo annuale pari a 6.727,52 t CO₂** (obiettivo di riduzione).

CASO OBIETTIVO PAES 25%

Obiettivo pro-capite 25% = 2,956 t CO₂/ab

Gap pro-capite 2010-2020 = (3,584 – 2,956) * Popolazione₂₀₂₀ = 9.799,65 t CO₂/ab

ossia: **il PAES deve programmare azioni che producano un risparmio complessivo annuale pari a 9.799,65 t CO₂** (obiettivo di riduzione).

Nel successivo capitolo 7 viene data una breve sintesi delle Azioni del Piano, riportando in conclusione l'obiettivo PAES e l'obiettivo di riduzione complessivamente raggiunti.

7. AZIONI E MISURE PIANIFICATE (2010-2020)

In questa sezione si descrivono sinteticamente le azioni del PAES, suddivise per macrocategoria.

Per tutte le schede Azioni citate si rimanda all'**Allegato B** del PAES.

Per il calcolo delle riduzioni di emissioni sono stati considerati i consumi all'anno 2010, su cui si sono stimate le percentuali di potenziale di intervento e di risparmio ottenibile.

7.1 Azioni edifici residenziali

Le Azioni sugli edifici residenziali fanno riferimento al **Rapporto Energetico Residenziale** inserito in **Allegato C**.

Poiché il PAES viene attuato dal Comune, non è coerente imputare all'Amministrazione i costi della realizzazione di interventi di riqualificazione sugli edifici privati, infatti tutti i risparmi conseguibili da tali interventi sul costruito, così come quelli dalla riduzione dei consumi elettrici, possono essere realizzati solo dai singoli cittadini che decidono autonomamente di agire sui propri edifici, sui propri comportamenti e acquisti.

L'Amministrazione pubblica, però, ha il compito di stimolare lo sviluppo di comportamenti virtuosi, attraverso attività di formazione, informazione e sensibilizzazione, nonché regolamentazione dello sviluppo edilizio ed urbano. Per questo motivo le riduzioni conseguibili nel settore residenziale (ampiamente valutate e descritte nell'*Allegato C*), sono state ripartite nelle Azioni riguardanti le macro categorie "**Coinvolgimento dei cittadini e degli stakeholders**" (paragrafo 7.7) e "**Pianificazione territoriale**" (paragrafo 7.6).

7.2 Azioni su edifici e servizi pubblici (ED)

Schede Azione: ED01A - ED01B - ED01C - IL04A - IL04B

Nella prima macro categoria le azioni di riferimento sono risultate quelle relative agli interventi di audit, di retrofit dell'involucro edilizio e degli impianti termici e di riqualificazione del sistema di illuminazione negli edifici di proprietà comunale (ED01A, ED01B, ED01C). Il Comune di Rescaldina ha eseguito le diagnosi energetiche di una serie di edifici nell'ambito del Bando Cariplo "*Audit energetico degli edifici di proprietà dei Comuni piccoli e medi*", che ha dato origine a alcuni interventi di riqualificazione energetica, in particolare la sostituzione di alcune caldaie a bassa efficienza energetica. L'Amministrazione Comunale attualmente partecipa al Progetto BEI per l'aggiornamento e la verifica degli audit energetici realizzati sugli edifici pubblici o a uso pubblico di pertinenza del Comune. Nell'ambito di questa iniziativa sono stati selezionati una serie di edifici che sono stati sottoposti all'aggiornamento delle diagnosi e alla definizione degli interventi di efficientamento energetico più opportuni relativi all'involucro, alla climatizzazione e all'illuminazione interna. Grazie a questo progetto è stato possibile aggiornare gli audit in base ai nuovi dati di consumo energetico (ED01A) e individuare le misure più opportune di riqualificazione dell'involucro edilizio (ED01B) e degli impianti di illuminazione interna (ED01C). Gli interventi che verranno realizzati saranno coerenti con quanto definito dell'ambito del progetto BEI.

Gli impianti di illuminazione pubblica saranno acquisiti dall'Amministrazione Comunale (IL04A), al fine di riqualificarli energeticamente (IL04B) mediante l'elaborazione e l'attuazione di un piano di *energy saving*, che promuove la sostituzione delle sorgenti obsolete e l'installazione di tecnologie di controllo avanzate, come regolatori di flusso e sistemi di telecontrollo della rete. La misura è strettamente legata all'elaborazione del Piano Urbano del Traffico (PT25B) e all'edificazione di nuove aree urbane secondo

quanto previsto dal P.G.T. (PT24A).

7.3 Azioni sul settore trasporti (TR)

Schede Azione: TR09A - TR10C - TR11A - TR12A - TR12D

Per quanto riguarda la graduale sostituzione del parco veicoli, l'Amministrazione Comunale si impegna a mantenere costante il numero di veicoli attuali che sono necessari per rispondere alle esigenze interne. Per calcolare i benefici di questa azione, sono stati individuati i veicoli immatricolati fino al 2010 compreso ed è stato stimato il risparmio di emissioni che si otterrebbe con la sostituzione dei veicoli attuali con veicoli elettrici (TR09A), mantenendo invariata la consistenza della flotta comunale. Parallelamente, saranno sostituiti i veicoli di raccolta rifiuti con mezzi a ridotto impatto ambientale e saranno attuate azioni di razionalizzazione degli intervalli temporali e dei percorsi dei mezzi di raccolta (TR10C). Quest'ultima misura, in particolare, prosegue le politiche attuate negli anni scorsi relative alla raccolta differenziata dei rifiuti.

È prevista un'ulteriore riduzione dei consumi del settore dei trasporti privati e commerciali derivante dalle azioni relative alla mobilità sostenibile. A questo scopo, il Comune prevede di realizzare un Osservatorio della Mobilità urbana (TR11A), volto a definire gli spostamenti sistematici della popolazione durante l'arco di una giornata di normale attività lavorativa, che consentirà di razionalizzare i trasporti all'interno della città attivando o potenziando i servizi di trasporto pubblico, la mobilità pedonale e ciclabile. In seguito, grazie ai risultati conseguiti con l'Osservatorio della Mobilità che sarà implementato e sostenuto anche con il contributo di Infoenergia e della Polizia Locale, saranno definite le strategie più opportune di mobilità sostenibile.

L'Amministrazione Comunale ha già attivato una serie di interventi di miglioramento della vivibilità della città, grazie alla realizzazione di piste ciclabili, rastrelliere e parcheggi attrezzati per biciclette (TR12A). In particolare, la struttura urbana della città richiede la revisione di tutti i percorsi stradali, attraverso la realizzazione di sensi unici, al fine di ottenere una dimensione della strada adeguata per ospitare una pista ciclabile. L'azione è strettamente correlata alla redazione del Piano Urbano del Traffico (PT25B). Infine, si intendono anche istituire un Mercato a chilometri 0 (TR12D) e le cassette dell'acqua e del latte.

7.4 Azioni sulla produzione locale di energia elettrica (EE)

Schede Azione: EE16A - EE16B

Le azioni appartenenti alla macro categoria *Produzione locale di energia elettrica* si riferiscono all'installazione di impianti fotovoltaici sugli edifici o sulle aree dismesse di proprietà del Comune e alla promozione della produzione di energia elettrica da biogas.

Per l'azione relativa al fotovoltaico sugli edifici comunali è stata quindi valutata la potenzialità delle coperture disponibili e applicata una percentuale di esecuzione dell'intervento in modo tale da coprire il 50% dei consumi di energia elettrica degli edifici pubblici e degli impianti di illuminazione pubblica (EE16A).

L'Amministrazione Comunale, inoltre, si impegna a emettere un Bando pubblico rivolto alle aziende operanti nel settore dell'installazione di impianti fotovoltaici in cui siano raccolti i requisiti tecnici, nonché i limiti di prezzo, che devono essere rispettati al fine di garantire agli utenti finali l'esecuzione di interventi di alto standard qualitativo, nel rispetto della normativa e a costi calmierati (EE16B). Gli utenti rivolgendosi alle imprese inserite nell'elenco dei partecipanti al progetto, possono usufruire di servizi nell'ambito dell'installazione di impianti fotovoltaici caratterizzati da un ottimo rapporto tra qualità e prezzo.

A differenza delle altre azioni, che agiscono sulla domanda di energia e quindi producono un risparmio energetico diretto, le azioni che portano ad una produzione locale di energia elettrica agiscono sulla offerta di energia e, pur presentando una eventuale quota di risparmio (pari alla quota stimata di autoconsumo), vanno principalmente a influire sulla riduzione del fattore di emissione locale per l'elettricità (EFE).

Il **fattore di emissione locale al 2020** è stato calcolato per poter considerare i benefici ottenuti dal differente mix energetico previsto a compimento delle azioni contenute nel PAES. A tale scopo, è necessario stimare il consumo elettrico totale al 2020 sulla base della popolazione prevista, e la produzione di energia elettrica al 2020. I consumi di energia elettrica del territorio sono stati stimati cautelativamente moltiplicando la popolazione prevista al 2020 per il consumo procapite al 2010, a cui si sottraggono i risparmi dovuti alle azioni che agiscono sul risparmio diretto di consumo elettrico (ottenendo il fattore TCE nella formula seguente)¹⁴.

Ai consumi totali si detraggono la produzione locale totale di energia elettrica prevista (LPE) e l'eventuale energia verde acquistata, e si moltiplica per il fattore di emissione nazionale per ottenere il totale di emissioni dovute al consumo elettrico; a questo si sommano le emissioni di CO₂ dovute alla produzione locale di energia elettrica (pari a zero se rinnovabile). Dividendo il quantitativo di CO₂ ottenuto per i consumi totali comunali precedentemente stimati si ottiene il **nuovo fattore di emissione al 2020**.

Fattore di emissione locale energia elettrica 2020	
$EFE = [(TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO_2LPE] / TCE$	t/MWhe
TCE = Consumi totali di energia elettrica nel territorio comunale al 2020	MWhe
LPE = Produzione locale energia elettrica al 2020	MWhe
GEP = Energia elettrica verde acquistata al 2020	MWhe
NEEFE = Fattore di emissione nazionale (JRC guidelines)	t/MWhe
CO ₂ LPE = Emissioni di CO ₂ dovute a produzione locale di energia elettrica	t

Moltiplicando tale fattore per i MWh risparmiati grazie alle azioni intraprese si ottengono le emissioni di CO₂ evitate, che vengono poi ridistribuite percentualmente alle singole azioni di risparmio.

7.5 Azioni sulla produzione locale di energia termica (ET)

Scheda Azione: ET21A - ET22B

L'azione di riferimento prevista riguarda l'installazione di impianti solari termici su edifici comunali, per la quale sono state applicate percentuali di realizzazione e risparmio stimate in base alle potenzialità rilevate. La produzione di calore derivata dal solare termico viene considerata come un risparmio energetico con la corrispondente riduzione di emissioni climalteranti. L'Amministrazione Comunale si impegna a promuovere una gara per la costruzione e gestione degli impianti solari termici nel centro sportivo comunale, un edificio caratterizzato da elevati consumi di acqua calda sanitaria. Parallelamente, l'Amministrazione Comunale si impegna a semplificare le procedure burocratiche inserite all'interno del Regolamento Edilizio Comunale per l'installazione delle pompe di calore geotermiche (ET22A).

¹⁴ Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fotovoltaico, vengono considerati i risparmi di emissioni derivanti dall'autoconsumo – stimato al 50%, mentre la parte di energia elettrica immessa in rete va a contribuire all'abbassamento del fattore di emissione locale.

7.6 Azioni sugli strumenti urbanistici di attuazione (PT)

Schede Azione: PT24A – PT24B – PT25B

Le azioni di riferimento sono relative alla pianificazione urbana strategica, ai trasporti, alla mobilità e all'illuminazione pubblica.

In particolare le azioni relative allo Sviluppo Urbano Sostenibile (P.G.T.) (PT24A) e al Regolamento Edilizio Comunale (PT24B) presentano come risparmi energetici e di emissioni di anidride carbonica una percentuale di quelli relativi agli interventi sull'edilizia residenziale (riportati nel *Allegato C*), terziario e industriale che vengono appunto incentivati dalla pianificazione. Parallelamente, l'Amministrazione comunale si impegna a realizzare un Piano Urbano del Traffico i cui risparmi sono calcolati sulla base di una diminuzione dei consumi nei trasporti privati, commerciali, industriali e del parco veicoli comunale (PT25B).

7.7 Azioni di sensibilizzazione, comunicazione e formazione (FI)

Schede Azione: FI31A – FI32B- FI32C – FI33A – FI33B - FI33C – FI33E – FI33F - FI34A – FI34B

Questa macro categoria risulta quella di maggior peso in quanto le azioni sulla formazione e informazione danno una spinta agli interventi sul patrimonio edilizio esistente che risulta il settore di maggiori consumi e con maggior potenziale di efficientamento, sia sensibilizzando i cittadini che agendo sulle imprese.

Le quote di risparmio delle singole azioni sono state calcolate in percentuale sui risparmi nel settore residenziale, pesate sulla incisività dell'azione nella spinta agli interventi di efficientamento ad essa collegati. I risparmi potenziali del settore edifici residenziali, sia nel loro complesso sia declinati nelle diverse tipologie di intervento, sono frutto dell'analisi riportata nel "**Rapporto Energetico Residenziale**" inserito in *Allegato C*. Il Rapporto comprende anche alcune schede descrittive degli interventi valutati.

Le azioni di questo settore sono considerate particolarmente importanti per coinvolgere tutti i cittadini. Si è deciso di realizzare alcuni interventi particolarmente mirati rispetto al pubblico locale. In particolare, tra le azioni di sensibilizzazione si è preferito promuovere lo Sportello locale di Infoenergia (FI31A), le fiere e giornate dell'energia (FI33A), il sito web dedicato al PAES (FI33C), i gruppi di acquisto sulle energie rinnovabili (FI33E) e l'analisi termografica urbana (FI33F). Le attività di formazione comprendono i seminari e corsi di formazione per gli amministrazioni di condominio (FI33A), le scuole (FI34A) e i tecnici comunali (FI34B). Tra gli incentivi finanziari sarà sfruttato il meccanismo del fondo rotativo (FI32B) utilizzando le sanzioni ambientali per realizzare interventi di efficientamento energetico degli edifici di proprietà pubblica e saranno realizzati accordi e convenzioni con reti di imprese e banche locali (FI32C) per ottenere mutui a tassi agevolati per la realizzazione di interventi di efficienza energetica degli edifici di proprietà privati.

7.8 Azioni per appalti pubblici di prodotti e servizi (AP)

Scheda Azione: AP29A

L'azione di acquisto di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili è considerata come di riferimento pur non presentando una quota di risparmio, perché va a influire sulla riduzione del fattore di emissione locale per l'elettricità (EFE). L'Amministrazione Comunale si impegna ad acquistare energia verde pari al 50 % dei consumi comunali di energia elettrica per gli edifici di proprietà e per l'illuminazione pubblica.

7.9 Sintesi azioni, calcolo obiettivo e sistema di monitoraggio

Nella Tabelle sottostanti sono sintetizzate le azioni del PAES, con le informazioni rilevanti.

Nella prima tabella si riportano:

- le rispettive quote di risparmio di energia primaria e di CO₂ o di produzione di energia;
- le tempistiche di attuazione;
- le risorse finanziarie, distinguendo tra risorse interne (fondi propri del Comune) ed esterne.

Come si evince dai dati finali di sintesi, il risparmio energetico stimato delle azioni scelte dal Comune e inserite nel PAES, da attuare tra il 2011 e il 2020, è pari a **41.279,09 MWh¹⁵**, che corrisponde a una riduzione di emissioni in valore assoluto pari a circa **11.167,12 t CO₂**, ossia quasi 2 volte l'obiettivo minimo di riduzione calcolato (vedi par. 6.3).

Per calcolare l'obiettivo raggiungibile, è necessario innanzitutto calcolare le emissioni effettive al 2020 con l'attuazione delle Azioni, sottraendo la riduzione di emissioni sopra citata allo scenario ad emissioni pro capite costanti (scenario costruito prendendo come base il 2010):

Emissioni al 2020 = (emissioni pro-capite 2010 * popolazione 2020) – (totale riduzione da Azioni)

Emissioni totali al 2020 = (3,58 * 15.590) – 11.167,12 = 44.714,51 t CO₂

Emissioni pro capite al 2020 = 44.714,51 / 15.590 = 2,87 t CO₂/ab

Rapportando questi valori alle emissioni del 2005 (assolute e pro capite), otteniamo gli obiettivi (assoluto e pro capite) raggiungibili dal Comune attraverso l'attuazione delle Azioni di Piano, applicando la formula:

Obiettivo PAES = (Emissioni al 2020 – Emissioni al 2005) / Emissioni al 2005

Obiettivo assoluto PAES = **15,2 %**

Obiettivo pro capite PAES = 27,2 %

Ciò vuol dire che, **attuando tutte le azioni previste dal PAES**, il Comune di Rescaldina **potrà raggiungere l'obiettivo del 27% pro capite**.

Infine, si riporta una tabella con la sintesi del sistema di monitoraggio previsto per le Azioni di Piano, in particolare:

- indicatore di misura dell'efficacia dell'azione;
- frequenza di monitoraggio;
- responsabile del monitoraggio.

¹⁵ ATTENZIONE: tutti i dati sono espressi in energia primaria ad eccezione di quelli riguardanti la produzione di energia elettrica che sono espressi in kWhel. I risparmi di energia elettrica sono stati espressi in energia primaria per consentire la sommatoria con i risparmi di energia primaria delle altre fonti

SINTESI AZIONI PAES

Azione	Risparmio energetico (MWh)	Riduzione CO2 (t)	Energia rinnovabile (Mwhel)	Risorse finanziarie	
				Interne	Esterne
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE	2226,09	579,53	0,00	€ 70.080,00	
Edifici attrezzature e impianti comunali	1264,12	281,20	0,00	€ 0,00	
Audit Energetici	0,00	0,00	0,00	€ 0,00	Finanziamento BEI
Attivazione di interventi di retrofit affidati a terzi (ESCo) comprensivi di gestione calore	1025,08	207,07	0,00	€ 0,00	-
Riqualificazione dell'impianto di illuminazione interna	239,04	74,13	0,00	€ 0,00	-
Illuminazione pubblica	961,96	298,33	0,00	€ 70.080,00	
Acquisizione degli impianti di proprietà di terzi	0,00	0,00	0,00	€ 56.580,00	-
Riqualificazione energetica degli impianti	961,96	298,33	0,00	€ 13.500,00	-
TRASPORTI	1553,31	407,45	0,00	€ 22.000,00	
Parco veicoli comunale	6,56	1,72	0,00	€ 22.000,00	
Graduale sostituzione del parco veicoli	6,56	1,72	0,00	€ 22.000,00	Incentivi
Trasporti pubblici	33,63	8,82	0,00	€ 0,00	
Interventi di razionalizzazione della raccolta differenziata	33,63	8,82	0,00	€ 0,00	-
Trasporti privati e commerciali	672,50	176,40	0,00	€ 0,00	
Osservatorio della mobilità	672,50	176,40	0,00	€ 0,00	Infoenergia
Mobilità sostenibile	840,63	220,50	0,00	€ 0,00	
Sviluppo mobilità ciclabile e pedonale	504,38	132,30	0,00	n.c.	-
Mercato a Chilometro 0	336,25	88,20	0,00	€ 0,00	-
PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA	0,00	596,42	1765,45	€ 4.000,00	
Fotovoltaico	0,00	596,42	1765,45	€ 4.000,00	
Impianto fotovoltaico sugli edifici comunali	0,00	178,89	529,54	€ 3.000,00	Conto energia
Bando Fotovoltaico	0,00	417,52	1235,91	€ 1.000,00	Conto energia
TELERISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO, COGENERAZIONE, SOLARE TERMICO	15,20	3,07	0,00	€ 14.000,00	
Solare termico	15,20	3,07	0,00	€ 14.000,00	
Solare termico sugli edifici comunali	15,20	3,07	0,00	€ 14.000,00	-
Geotermico	0,00	0,00	0,00	€ 0,00	
Promozione dei sistemi geotermici per la climatizzazione	0,00	0,00	0,00	€ 0,00	-
PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	8574,76	2389,18	639,85	€ 179.600,00	
Pianificazione urbana strategica	7900,71	2212,37	639,85	€ 159.600,00	
Sviluppo urbano sostenibile - realizzazione e adeguamento del P.G.T.	2633,57	760,41	281,22	€ 144.600,00	-
Regolamento edilizio comunale	5267,14	1451,96	358,63	€ 15.000,00	-
Pianificazione dei trasporti e della mobilità	674,05	176,81	0,00	€ 20.000,00	
Piano urbano del traffico	674,05	176,81	0,00	€ 20.000,00	-

Codice N° Azione		Risparmio energetico (MWh)	Riduzione CO2 (t)	Energia rinnovabile (Mwhel)	Risorse finanziarie	
					Interne	Esterne
AP APPALTI PUBBLICI DI PRODOTTI E SERVIZI		0,00	0,00	1265,44	€ 9.108,00	
AP 29	Requisiti/standard di energia rinnovabile	0,00	0,00	1265,44	€ 9.108,00	
29	A Acquisto di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili	0,00	0,00	1265,44	€ 9.108,00	-
FI COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDERS		28909,74	7191,48	1177,41	€ 55.425,00	
FI 31	Servizi di consulenza	6735,18	1682,74	277,04	€ 31.725,00	
31	A Sportello Infoenergia per i cittadini	6735,18	1682,74	277,04	€ 31.725,00	-
FI 32	Incentivi e finanziamenti	5708,90	1427,94	207,78	€ 0,00	
32	B Fondo rotativo	2341,30	586,57	69,26	€ 0,00	-
32	C Accordi e convenzioni con Reti di Imprese e Banche locali	3367,59	841,37	138,52	€ 0,00	-
FI 33	Sensibilizzazione e sviluppo reti locali	9730,48	2398,07	415,56	€ 23.700,00	
33	A Fiere e giornate per l'energia	1683,80	420,68	69,26	€ 9.000,00	-
33	B Incontri & seminari per amministratori di condominio	3367,59	841,37	138,52	€ 7.200,00	-
33	C Sito web	3367,59	841,37	138,52	€ 2.500,00	Infoenergia
33	E Gruppi di acquisto (joint procurement)	102,39	44,57	69,26	€ 0,00	Banche
33	F Analisi termografica urbana	1209,11	250,07	0,00	€ 5.000,00	-
FI 34	Educazione e formazione	6735,18	1682,74	277,04	€ 0,00	
34	A Corsi di formazione professionale per tecnici comunali	3367,59	841,37	138,52	€ 0,00	Infoenergia
34	B Corsi di educazione ambientale per scuole	3367,59	841,37	138,52	€ 0,00	Infoenergia

41279,09	11167,12	4848,14	€ 354.213,00
-----------------	-----------------	----------------	---------------------

CALCOLI AZIONI PER CONSEGUIMENTO OBIETTIVO

Obiettivo di risparmio calcolato pro-capite		20%	25%
		6727,52	9799,65
AZIONI SCELTE DAL COMUNE	11167,12	165,99%	113,95%
EMISSIONI PROCAPITE AL 2005	3,94		
EMISSIONI AL 2020	44714,51		
EMISSIONI PROCAPITE AL 2020	2,87		
VARIAZIONE % PRO-CAPITE	-27,2%		
VARIAZIONE % ASSOLUTA	-15,4%		

SISTEMA DI MONITORAGGIO

Codice N° Azione		Tempistiche attuative		Monitoraggio		
		Inizio	Fine	Indicatore	Frequenza	Responsabile
ED EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE						
ED 01 Edifici attrezzature e impianti comunali						
1	A	Audit Energetici	2012	2018	Energia/CO2 eq risparmiata	Annuale Amministrazione Comunale
1	B	Attivazione di interventi di retrofit affidati a terzi (ESCo) comprensivi di gestione calore	2013	2020	Energia/CO2 eq risparmiata	Annuale Amministrazione Comunale
1	C	Riqualificazione dell'impianto di illuminazione interna	2012	2015	N. Lampade e sistemi installati	Annuale Amministrazione Comunale
IL 04 Illuminazione pubblica						
4	A	Acquisizione degli impianti di proprietà di terzi	2017	2018	Acquisizione impianti	Termine azione Amministrazione Comunale
4	B	Riqualificazione energetica degli impianti	2018	2020	N. Lampade e sistemi installati	Semestrale Amministrazione Comunale
TR TRASPORTI						
TR 09 Parco veicoli comunale						
9	A	Graduale sostituzione del parco veicoli	2011	2020	Emissioni del parco mezzi	Annuale Amministrazione Comunale
TR 10 Trasporti pubblici						
10	C	Interventi di razionalizzazione della raccolta differenziata	2014	2020	Emissioni del parco mezzi	Annuale Amministrazione Comunale, Azienda rifiuti
TR 11 Trasporti privati e commerciali						
11	A	Osservatorio della mobilità	2011	2020	Numero questionari	Annuale Infoenergia
TR 12 Mobilità sostenibile						
12	A	Sviluppo mobilità ciclabile e pedonale	2011	2020	Lunghezza piedibus e piste cicl.	Annuale Amministrazione Comunale
12	D	Mercato a Chilometro 0	2012	2020	N. utenti	Annuale Amministrazione Comunale
EE PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA						
EE 16 Fotovoltaico						
16	A	Impianto fotovoltaico sugli edifici comunali	2012	2020	kW di picco installati	Annuale Amministrazione Comunale
16	B	Bando Fotovoltaico	2012	2020	kW di picco installati	Annuale Amministrazione Comunale
ET TELERISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO, COGENERAZIONE, SOLARE TERMICO						
ET 21 Solare termico						
21	A	Solare termico sugli edifici comunali	2012	2015	Energia/CO2 eq risparmiata	Annuale Amministrazione Comunale
ET 22 Geotermico						
22	A	Promozione dei sistemi geotermici per la climatizzazione	2014	2020	Numero di impianto realizzati	Annuale Amministrazione Comunale
PT PIANIFICAZIONE TERRITORIALE						
PT 24 Pianificazione urbana strategica						
24	A	Sviluppo urbano sostenibile - realizzazione e adeguamento del P.G.T.	2016	2017	Incidenza delle azioni	Termine azione Amministrazione Comunale
24	B	Regolamento edilizio comunale	2012	2014	Incidenza delle azioni	Termine azione Amministrazione Comunale
PT 25 Pianificazione dei trasporti e della mobilità						
25	B	Piano urbano del traffico	2012	2020	Riduzione emissioni	Semestrale Amministrazione Comunale

Codice N° Azione		Tempistiche attuative		Monitoraggio		
		Inizio	Fine	Indicatore	Frequenza	Responsabile
AP APPALTI PUBBLICI DI PRODOTTI E SERVIZI						
AP 29 Requisiti/standard di energia rinnovabile						
29	A	Acquisto di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili	2012	2020	KWh energia acquistata	Annuale Ammin. Comunale/ESCO
FI COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDERS						
FI 31 Servizi di consulenza						
31	A	Sportello Infoenergia per i cittadini	2006	2020	N. visitatori sportello	Semestrale Infoenergia
FI 32 Incentivi e finanziamenti						
32	B	Fondo rotativo	2012	2020	Risorse allocate	Annuale Amministrazione Comunale
32	C	Accordi e convenzioni con Reti di Imprese e Banche locali	2012	2020	N. soggetti aderenti	Annuale Amministrazione Comunale
FI 33 Sensibilizzazione e sviluppo reti locali						
33	A	Fiere e giornate per l'energia	2012	2020	N. partecipanti	Annuale Amministrazione Comunale
33	B	Incontri & seminari per amministratori di condominio	2012	2020	N. partecipanti	Termine azione Amministrazione Comunale/Infoenergia
33	C	Sito web	2012	2020	N. visite	Mensile Infoenergia
33	E	Gruppi di acquisto (joint procurement)	2012	2020	kW installati/persone coinvolte	Trimestrale Amministrazione Comunale
33	F	Analisi termografica urbana	2012	2020	N. partecipanti	Annuale Amministrazione Comunale
FI 34 Educazione e formazione						
34	A	Corsi di formazione professionale per tecnici comunali	2010	2020	N. partecipanti	Annuale Infoenergia
34	B	Corsi di educazione ambientale per scuole	2011	2020	N. studenti coinvolti	Annuale Infoenergia