COMUNE DI PALAZZOLO SULL'OGLIO

Provincia di Brescia

PAES
Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

Progetto
"Energie in rete: Oglio"

Relazione

Aprile 2014

FONDAZIONE COGEME ONLUS Partner del Progetto
Supporter europeo del Patto dei Sindaci

Con il contributo di FONDAZIONE CARIPLO
Promuovere la sostenibilità energetica nei comuni piccoli e medi 2012

ESTENSORI DEL PAES

- ***Ing. Elisa DI DIO, PhD***
  elisa.didio@datambiente.it
- ***Ing. Sara SOROSINA, PhD***
  sara.sorosina@libero.it

Dott. Ing. ELISA DI DIO
4083 Ordine Ing. Prov. BS

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA BRESCIA
Dott. Ing. SARA SOROSINA
SEZIONE A N. 4298

http://pattodeisindaci.cogeme.net
http://www.pattodeisindaci.eu

Sommario

1. Introduzione ... 4

1.1 Contenuti ed obiettivi del Patto dei Sindaci ... 4

1.2 Il progetto "Energia in Rete: Oglio" ... 7

1.3 Il percorso di adesione del Comune di Palazzolo sull'Oglio al Patto dei Sindaci ... 8

1.4 Il ruolo della Fondazione Cogeme Onlus - Covenant Supporter del progetto ... 8

1.4.1 Franciacorta Sostenibile, Pianura Sostenibile e Patto dei Sindaci: un impegno comune verso la sostenibilità energetica ... 13

1.4.2 La campagna di comunicazione ambientale ... 14

1.4.3 Tavoli di lavoro e formazione dei dipendenti comunali ... 21

2. Contesto normativo e pianificazione energetica ... 23

2.1 Scenario internazionale ... 23

2.2 Scenario europeo ... 24

2.3 Contesto italiano ... 25

2.4 L'adozione a livello regionale degli obiettivi "20-20-20" ... 25

2.4.1 Il progetto Factor 20 ... 28

2.5 La tematica energetica nella pianificazione comunale di Palazzolo sull'Oglio ... 29

3. Contesto territoriale e socio-economico ... 31

3.1 Inquadramento territoriale ... 31

3.1.1 Morfologia del territorio ... 32

3.1.2 Qualità dell'aria e inquinamento atmosferico ... 33

3.2 Inquadramento socio-economico ... 35

3.2.1 Fattori demografici ... 35

3.2.2 Il sistema residenziale e le caratteristiche energetiche del settore edilizio ... 37

3.2.3 Il sistema secondario e terziario ... 41

3.2.4 Il sistema commerciale ... 41

3.2.5 Il sistema infrastrutturale ... 42

3.2.6 Il sistema agricolo ... 43

4. Il Baseline Emission Inventory (BEI) ... 45

4.1 Metodologia ... 45

4.2 I concetti chiave per la predisposizione dell'Inventario ... 46

4.3 Confini di applicazione del BEI e scelta dei settori da includere nell'Inventario ... 46

4.4 Scelta dei Fattori di emissione ... 50

4.4.1 Consumo di elettricità e Fattore Locale di Emissione ... 51

4.4.2 Consumo di calore/freddo e Fattore di Emissione 52
4.4.3 Produzione combinata di calore ed elettricità (PCCE) 53
4.4.4 I fattori di emissioni del BEI del Comune di Palazzolo sull'Oglio 53
4.5 Raccolta dei dati di attività ed elaborazione 54
4.5.1 Consumi finali di energia e relative emissioni di CO2 (Tabelle A e B del Template PAES) 54
4.5.2 Produzione locale di Energia Elettrica, Termica e relative emissioni di CO2 (Tabelle C e D del Template PAES) 57
4.5.3 Le principali fonti dati 58
4.6 Analisi dei consumi energetici comunali 60
4.6.1 Edifici, attrezzature e impianti comunali 60
4.6.2 Illuminazione pubblica comunale e Illuminazione votiva 69
4.6.3 Parco veicoli comunale 71
4.7 Analisi dei consumi energetici territoriali 74
4.7.1 Edifici, attrezzature/impianti del terziario 74
4.7.2 Edifici residenziali 75
4.7.3 Industrie non ETS e Agricoltura 76
4.7.4 Trasporto pubblico locale (TPL) 78
4.7.5 Trasporto scolastico 78
4.7.6 Trasporti privati e commerciali 79
4.8 Analisi della produzione locale di energia 80
4.8.1 Produzione locale di energia elettrica 80
4.8.2 Produzione locale di energia termica/riscaldamento 86
4.9 Quadro generale dei consumi energetici 87
4.10 Emissioni totali di CO2 90
5. Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile 93
5.1 Scenario tendenziale ed obiettivo minimo del PAES 93
5.2 A che punto siamo? 95
5.3 Vision a lungo termine del PAES 95
5.4 Individuazione delle strategie e dei target del PAES 96
6. Individuazione delle Azioni del PAES 98
6.1 Caratterizzazione delle schede 98
6.1.1 Il settore terziario comunale 102
6.1.2 Il settore terziario non comunale 114
6.1.3 Il settore residenziale 118

6.1.4 L'Illuminazione pubblica 133
6.1.5 Il settore trasporti e mobilità 136
6.1.6 Attività di sensibilizzazione e formazione 139
6.1.7 Strumenti di pianificazione 143
7. Quadro riassuntivo, cronoprogramma e stima del budget del PAES 144
8. Monitoraggio 147

1. Introduzione

L'Unione Europea ha adottato il 09 Marzo 2007 il documento *"Energia per un mondo che cambia"*, impegnandosi unilateralmente a ridurre entro il 2020 le proprie emissioni di CO2 del 20% rispetto al 1990, aumentando nel contempo del 20% il livello di efficienza energetica e del 20% la quota di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile sul totale del mix energetico.
Secondo la Commissione Europea, l'obiettivo della riduzione delle emissioni sintetizzato nello slogan "20-20-20" deve essere perseguito soprattutto attraverso politiche ed interventi a livello locale: le Amministrazioni Locali hanno infatti la possibilità di agire in modo diretto e mirato su alcuni settori decisivi quali il comparto edilizio e quello dei trasporti.
A questo proposito, il 29 Gennaio 2008, nell'ambito della seconda edizione della Settimana europea dell'energia sostenibile (EUSEW 2008), la Commissione Europea ha lanciato il "Patto dei Sindaci" ("Convenant of Mayors"), un'iniziativa per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale.
Questa nuova iniziativa, su base volontaria, impegna quindi le città europee a predisporre un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) con l'obiettivo di ridurre di oltre il 20% le proprie emissioni di gas serra attraverso politiche e misure locali che aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile, che migliorino l'efficienza energetica ed attuino programmi ad hoc sul risparmio energetico e sull'uso razionale dell'energia.
Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) è pertanto un documento chiave che indica come i firmatari del Patto rispetteranno gli obiettivi che si sono prefissati per il 2020. Tenendo in considerazione i dati dell'Inventario di Base delle Emissioni, il documento identifica i settori di intervento più idonei e le opportunità più appropriate per raggiungere l'obiettivo di riduzione di CO2. Definisce misure concrete di riduzione, insieme a tempi e responsabilità, in modo da tradurre la strategia di lungo termine in azione.
IL PAES non deve essere considerato come un documento rigido e vincolante. Con il cambiare delle circostanze e man mano che gli interventi forniscono dei risultati e si ha una maggiore esperienza, potrebbe essere utile o addirittura necessario rivedere il proprio piano. È importante ricordarsi che ogni nuovo progetto di sviluppo approvato dall'autorità locale rappresenta un'opportunità per ridurre il livello di emissioni.
In questo contesto il Comune di Palazzolo sull'Oglio (capofila del progetto), insieme ai Comuni di Capriolo, Paratico, Pontoglio, e Urago d'Oglio ed in partenariato con la Fondazione Cogeme Onlus, da sempre sensibile agli aspetti ambientali ed energetici e con anni di esperienza nello sviluppo di progetti di intervento per la salvaguardia dell'ambiente e la promozione dello sviluppo sostenibile, ha deciso di aderire a questo impegno sottoscrivendo il Patto dei Sindaci.

1.1 Contenuti ed obiettivi del Patto dei Sindaci

Il Comune di Palazzolo sull'Oglio aderendo al Patto dei Sindaci si assume l'impegno di:

- Andare oltre gli obiettivi fissati per l'UE al 2020, riducendo le emissioni di CO2 nel proprio territorio di oltre il 20% attraverso l'attuazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile.
- Preparare un Inventario Base delle Emissioni (BEI) come punto di partenza per le successive azioni.

- Presentare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) entro un anno dalla formale ratifica del Patto dei Sindaci.
- Presentare, su base biennale, un Rapporto sull'attuazione del Piano d'Azione, includendo le attività di monitoraggio e verifica svolte, pena l'esclusione dall'elenco delle città aderenti al Patto.
- Adattare la struttura amministrativa della città, inclusa l'allocazione di adeguate risorse umane, al fine di perseguire le azioni necessarie.
- Organizzare, in cooperazione con la Commissione Europea ed altri settori interessati, eventi specifici (Giornate Locali dell'Energia) che permettano ai cittadini di entrare in contatto diretto con le opportunità e i vantaggi offerti da un uso più intelligente dell'energia e di informare regolarmente i media locali sugli sviluppi del Piano di Azione.
- A partecipare attivamente alla Conferenza annuale UE dei Sindaci per un'Energia Sostenibile in Europa.
- A diffondere il messaggio del Patto nelle sedi appropriate ed, in particolare, ad incoraggiare gli altri Sindaci ad aderire al Patto.

Gli obiettivi principali del progetto vengono elencati nel seguito:

1. *Realizzare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) quale strumento "legale" per la pianificazione del risparmio energetico e della riduzione delle emissioni di CO2, secondo le indicazioni fornite dall'Unione Europea.*
   Il cambiamento climatico è un problema globale, le cui soluzioni possono essere però gestite più efficacemente a livello locale. Tale approccio di tipo bottom-up (dal basso), basato sulla partecipazione delle parti interessate e dei cittadini, ha tutte le carte in regola per rivelarsi olistico, integrato e a lungo termine.
   Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) è un documento chiave che indica come i firmatari del Patto rispetteranno gli obiettivi che si sono prefissati per il 2020. Tenendo in considerazione i dati dell'Inventario Base delle Emissioni (BEI), il documento identifica i settori di intervento più idonei e le opportunità più appropriate per raggiungere l'obiettivo di riduzione di CO2. Definisce misure concrete di riduzione, insieme a tempi e responsabilità, in modo da tradurre la strategia di lungo termine in azione.
   Il PAES non deve essere considerato come un documento rigido e vincolante. Con il cambiare delle circostanze e man mano che gli interventi forniscono dei risultati e si ha una maggiore esperienza, potrebbe essere utile o addirittura necessario rivedere il proprio PAES.
   Il Patto dei Sindaci non è fine a sé stesso e, al contrario, deve essere considerato un catalizzatore per un'azione efficace: è proprio per spianare la strada a tale azione che le autorità locali sono tenute, a un anno dalla firma del patto, a redigere un inventario delle emissioni di partenza e un piano d'azione in cui illustrano come intendono centrare i propri obiettivi. In seno al patto, i Comuni accettano il "principio della sorveglianza", in base al quale l'area urbana che non dovesse ottemperare agli impegni presi vedrebbe revocata la propria adesione.
   L'adesione al Patto dei Sindaci consente quindi di:
   - aumentare la consapevolezza dei decision-makers nei diversi settori e ai diversi livelli;

- di diffondere le migliori pratiche e contribuire agli obiettivi di politica energetica dell'UE, migliorando la sicurezza degli approvvigionamenti energetici ed attuando azioni contro i cambianti climatici.

- *Contribuire a modificare i comportamenti e gli atteggiamenti dei cittadini e stakeholders nei confronti del consumo, risparmio e produzione di energia affinché partecipino attivamente al successo degli obiettivi previsti dal Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile che deve, vuole essere ed è partecipato.*
  Il Patto dei Sindaci è un processo aperto, per il quale il contributo di tutte le parti interessate è prezioso: esse devono pertanto essere consapevoli del coinvolgimento della loro città in questa iniziativa. Il Patto richiede anche una cooperazione più stretta tra le parti interessate coinvolte nel processo (gli enti locali, la società civile, le imprese locali e le loro organizzazioni di sostegno). Il raggiungimento degli obiettivi comunitari in materia di cambiamento climatico richiede infatti l'impegno di ogni livello della società, dai vertici fino al singolo cittadino.
  La sostenibilità e il cambiamento climatico, pertanto, dovrebbero essere radicati nei processi di elaborazione delle politiche e delle norme a livello locale. Quando si sviluppano, in collaborazione con le parti interessate, azioni integrate in materia di cambiamento climatico, si dovrebbero pertanto tenere in considerazione tutte le politiche pubbliche che hanno un impatto sull'energia.
  La mobilitazione della società civile è essenziale alla preparazione di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile. Perché i cittadini siano più consapevoli degli sforzi profusi per migliorare l'efficienza energetica ed incoraggiare il cambiamento comportamentale, i Comuni aderenti si impegnano ad organizzare momenti di incontro confronto a tema ("Giornate per l'Energia"), anche al fine di stimolare l'aumento di investimenti privati nelle tecnologie dell'energia sostenibile.

- *Favorire il riconoscimento politico e la visibilità delle città che partecipano al Patto attraverso l'utilizzo di uno specifico logo sull'Energia Sostenibile per l'Europa e un'adeguata promozione attraverso gli strumenti di comunicazione della Commissione Europea.*
  Il Patto dei Sindaci offre ai Comuni del raggruppamento l'opportunità di incrementare la visibilità del proprio impegno nell'ambito della lotta al cambiamento climatico. Lo sviluppo di un'economia a ridotto tenore di carbonio può anche rivelarsi un elemento positivo per le imprese, poiché crea nuove opportunità di investimento e di mercato.
  Alla base del successo legato all'implementazione del Patto dei Sindaci è necessario assicurare una conoscenza appropriata ed un adeguato supporto per raggiungere un alto livello di consapevolezza pubblica.
  Il Patto deve quindi incoraggiare la partecipazione civica, fornendo ai cittadini una causa in grado di coinvolgerli ed il meccanismo che può permettere loro di fare la differenza nelle questioni che riguardano la loro città.

- *Rafforzare le competenze del personale tecnico che all'interno delle Amministrazioni Comunali si occupano di risparmio energetico.*
  I Comuni aderenti all'iniziativa del Patto dei Sindaci si impegnano a programmare interventi di formazione finalizzati
  - allo sviluppo e il consolidamento di specifiche competenze in tema di efficienza energetica negli usi finali e sull'utilizzo delle energie rinnovabili;

- all'acquisizione di conoscenze sulle vigenti norme nazionali e regionali inerenti l'efficienza energetica, sui possibili strumenti per il finanziamento degli interventi di risparmio energetico e la riduzione di CO_2 e sulla conduzione di eventuali gare per l'assegnazione dei servizi energia.

1.2 Il progetto "Energia in Rete: Oglio"

Nel presente capitolo si riportano i passi principali che hanno portato alla definizione del progetto "Energie in Rete: Oglio" ed all'ottenimento del finanziamento per la realizzazione dello stesso da parte della Fondazione Cariplo nell'ambito del bando 2012 "Promuovere la sostenibilità energetica nei comuni medio-piccoli".
Il progetto "Energie in Rete: Oglio" vede il coinvolgimento di 5 Comuni, per un totale di circa 44.000 abitanti. Il Comune Capofila è Palazzolo sull'Oglio mentre i Comuni Cofinanziatori sono Capriolo, Paratico, Pontoglio e Urago d'Oglio.
Fondazione Cogeme è il partner del progetto, in qualità di Covenant Supporter riconosciuto a livello europeo (per i dettagli si rimanda al cap. 1.5).

- Il Comune Capofila di Palazzolo sull'Oglio in data 20/04/2012 ha approvato un **Protocollo di Intesa** tra i Comuni di Palazzolo sull'Oglio, Capriolo, Paratico, Pontoglio e Urago d'Oglio per la realizzazione di Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile nell'ambito dell'iniziativa europea del Patto dei Sindaci.
- In data 20/04/2012 è stato stipulato un **Accordo di Partenariato** tra il Comune di Palazzolo sull'Oglio in qualità di capofila e la Fondazione Cogeme Onlus che prevedeva di:
  - partecipare all'edizione 2012 del bando "Promuovere la sostenibilità nei Comuni piccoli e medi", promosso da Fondazione Cariplo;
  - costruire un percorso efficace e capillare sul territorio aderendo all'iniziativa europea del "Patto dei Sindaci";
  - aumentare le conoscenze, le competenze e le azioni sulla sostenibilità anche in chiave energetica, in particolar modo diffondendo un approccio razionale e concreto al consumo razionale dell'energia ed un maggiore ricorso alle energie rinnovabili;
  - raccordare il Patto dei Sindaci con i percorsi di pianificazione territoriale e monitoraggio ambientale già avviati sul territorio, rafforzando così gli aspetti energetici legati agli strumenti urbanistici (PGT e VAS).
- In data 08/05/2012 il Comune di Palazzolo sull'Oglio, in qualità di capofila del progetto con il supporto della Fondazione Cogeme Onlus ha presentato alla Fondazione Cariplo, nell'ambito del Bando 2012 "Promuovere la sostenibilità energetica nei comuni piccoli e medi", istanza di contributo per il progetto "Energie in rete: Oglio" per il raggruppamento costituito dai Comuni di Palazzolo sull'Oglio, Capriolo, Paratico, Pontoglio e Urago d'Oglio.
- In data 06/11/2012 il Consiglio di Amministrazione della Fondazione Cariplo ha deliberato la concessione del finanziamento per il progetto "Energie in rete: Oglio" come da comunicazione del Segretario Generale della Fondazione Cariplo del 05/12/2012.

1.3 Il percorso di adesione del Comune di Palazzolo sull'Oglio al Patto dei Sindaci

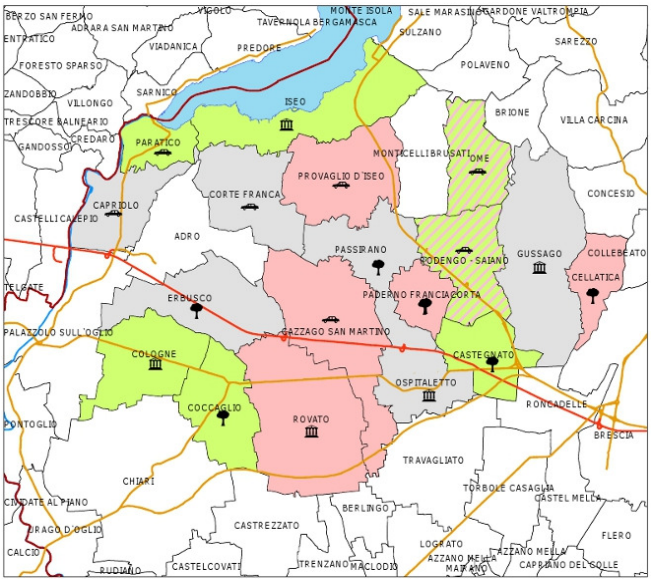
Il primo passo che un Comune deve compiere è deliberare in Consiglio Comunale l'approvazione dello schema di convenzione predisposto dal Covenant of Mayors Office; con questo atto si dà mandato al Sindaco di sottoscrivere il Patto dei Sindaci con la Direzione Energia della Commissione Europea.
Si sottolinea che il Patto dei Sindaci è stato sottoscritto singolarmente da ciascuna Amministrazione ed in tal senso anche se il PAES è in aggregazione ad altri Comuni con i quali si è sottoscritto un Protocollo di Intesa, gli obiettivi ed in particolare quello della riduzione delle emissioni di CO2 sono da raggiungere singolarmente.
Il Comune di Palazzolo sull'Oglio ha aderito al Patto dei Sindaci con Delibera di Consiglio Comunale n. 7 del 28/02/2013. La sottoscrizione del Patto dei Sindaci da parte del Consiglio Comunale ha costituito la dimostrazione di impegno chiaro e visibile.
L'ufficializzazione dell'adesione al Patto dei Sindaci prevede l'invio alla segreteria del COMO di un formulario di adesione compilato e sottoscritto dal Sindaco. L'adesione formale al Patto dei Sindaci prevede infine la partecipazione a una cerimonia Ufficiale presso la sede del Parlamento Europeo di Bruxelles per la sottoscrizione del patto tra i Sindaci e la DG. EN. della Commissione Europea.
L'amministrazione comunale, nella persona del Sindaco e dell'Assessore di riferimento, sosterrà ulteriormente il processo, destinando alla preparazione e all'attuazione del PAES le risorse umane adeguate, assegnando loro un mandato chiaro e stanziando tempo e fondi sufficienti.

1.4 Il ruolo della Fondazione Cogeme Onlus - Covenant Supporter del progetto

La Fondazione Cogeme Onlus nasce nel 2002 come "braccio solidale" della multiutility Cogeme, società di proprietà di 70 amministrazioni comunali bresciane e bergamasche.
Per Fondazione Cogeme Onlus la sostenibilità è un principio ormai imprescindibile ed inderogabile per progettare un territorio nel quale il sistema di relazioni sociali e la qualità dell'ambiente sono ingredienti essenziali per il benessere dell'individuo.
Nel corso degli anni, la Fondazione ha promosso e sostenuto numerosi progetti per la tutela e la valorizzazione del territorio, per l'educazione alla sostenibilità e per l'applicazione di buone pratiche.
Tra questi, si segnalano in modo particolare i progetti pluriennali, tuttora in corso, sulla divulgazione della Carta della Terra e l'accompagnamento di una rete di 47 scuole per l'introduzione di competenze di sostenibilità all'interno del curriculum e del POF.
Il più recente ed emblematico è un ambizioso progetto, tuttora in corso, finalizzato a tradurre il principio di sostenibilità negli strumenti di pianificazione territoriale, così come previsto dalla Legge 12 della Regione Lombardia sul governo del territorio.
Gli strumenti di pianificazione del territorio, con le loro implicazioni di natura ambientale, sociale ed economica, rappresentano una prospettiva utile e ormai imprescindibile per affrontare in modo integrato e coerente questo tema.
La stessa Legge della Regione Lombardia sul governo del territorio (LR n. 12 del 11/03/2005) inserisce, tra i principi ispiratori, il principio di sostenibilità, inteso come "garanzia di uguale possibilità di crescita del benessere dei cittadini e di salvaguardia dei diritti delle future generazioni".
La Fondazione Cogeme ha pertanto deciso di attivare un percorso a servizio degli enti locali e degli amministratori comunali che, partendo dalle enunciazioni e dalle norme, promuova progetti e

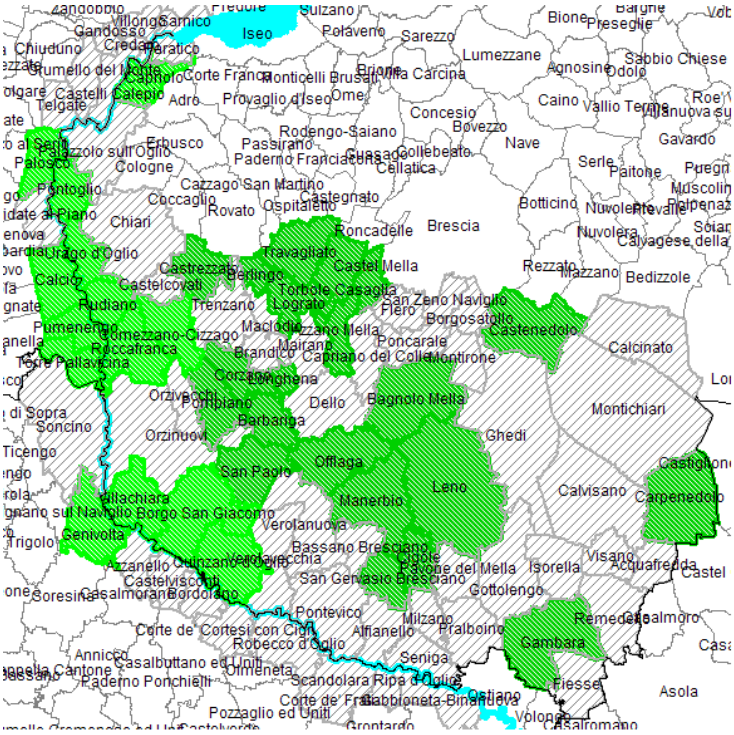
buone pratiche di sostenibilità da recepire negli indirizzi per la redazione degli strumenti di pianificazione territoriale (PGT, VAS, ...), in particolar modo mirati ai Comuni medio-piccoli.

- <u>Progetto Franciacorta Sostenibile</u>
  Si tratta di un percorso attivato nel 2007 dalla Fondazione Cogeme Onlus che, nel quadro delle proprie attività di governance territoriale, ha coinvolto i venti Comuni della Franciacorta (162.000 abitanti), per ragionare insieme sul futuro del loro territorio.
  - La prima fase (2007-2008)
    Amministratori e tecnici si sono ritrovati per riflettere insieme sulle questioni ambientali più significative. Da qui sono stati definiti degli obiettivi di sostenibilità e indicatori, da inserire negli strumenti urbanistici, ovvero il PGT (Piano di governo del Territorio) e la VAS (Valutazione Ambientale Strategica).
    Il progetto, patrocinato dalla Provincia di Brescia, dall'Assessorato al Territorio della Regione Lombardia, da ARPA e ASL, è stato pubblicato in un volume ed è stato oggetto di una sperimentazione regionale. Questa fase è stata finanziata totalmente dalla Fondazione Cogeme Onlus.
  - La seconda fase (2008-2009)
    Il successo della prima fase ha indotto alcuni Comuni a chiedere alla Fondazione di attivare un percorso sul monitoraggio degli indicatori, ovvero di misurare nel tempo come evolve la qualità dell'ambiente, sia a livello di singolo Comune sia di area, e mettere successivamente in campo azioni correttive.
    Per questo, sono stati condivisi gli indicatori per il monitoraggio dei PGT, decidendo di effettuare una raccolta periodica e sistematica dei dati, che vengono restituiti nel sito www.franciacotasostenibile.eu. Accanto ai dati ambientali, sono stati individuati anche alcuni indicatori socio-demografici e socio-economici, utili per le politiche territoriali.
    Questa fase è stata finanziata totalmente dalla fondazione Cogeme Onlus.
  - L'attività concreta di monitoraggio (2009-2013)
    Consiste nella rilevazione due volte l'anno dei dati sull'aria, sul traffico e sul rumore ed è stata avviata nel mese di febbraio 2010. Si tratta di un investimento molto importante, che viene sostenuto in gran parte dalla Fondazione, mentre una parte del costo di noleggio delle attrezzature delle campagne viene sostenuto dai Comuni.



I partner del progetto "Franciacorta Sostenibile"

- <u>Progetto Pianura Sostenibile</u>
  Nel 2008, la Fondazione Cogeme Onlus ha deciso di attivare, anche per la Bassa Bresciana, un percorso analogo a quello sviluppato in Franciacorta.
  I comuni che hanno aderito al progetto gravitano su due macroaree: la bassa pianura bresciana e la fascia del3 fiume Oglio (coinvolgendo quindi i comuni bresciani, bergamaschi e cremonesi del Parco Regionale del Fiume Oglio).



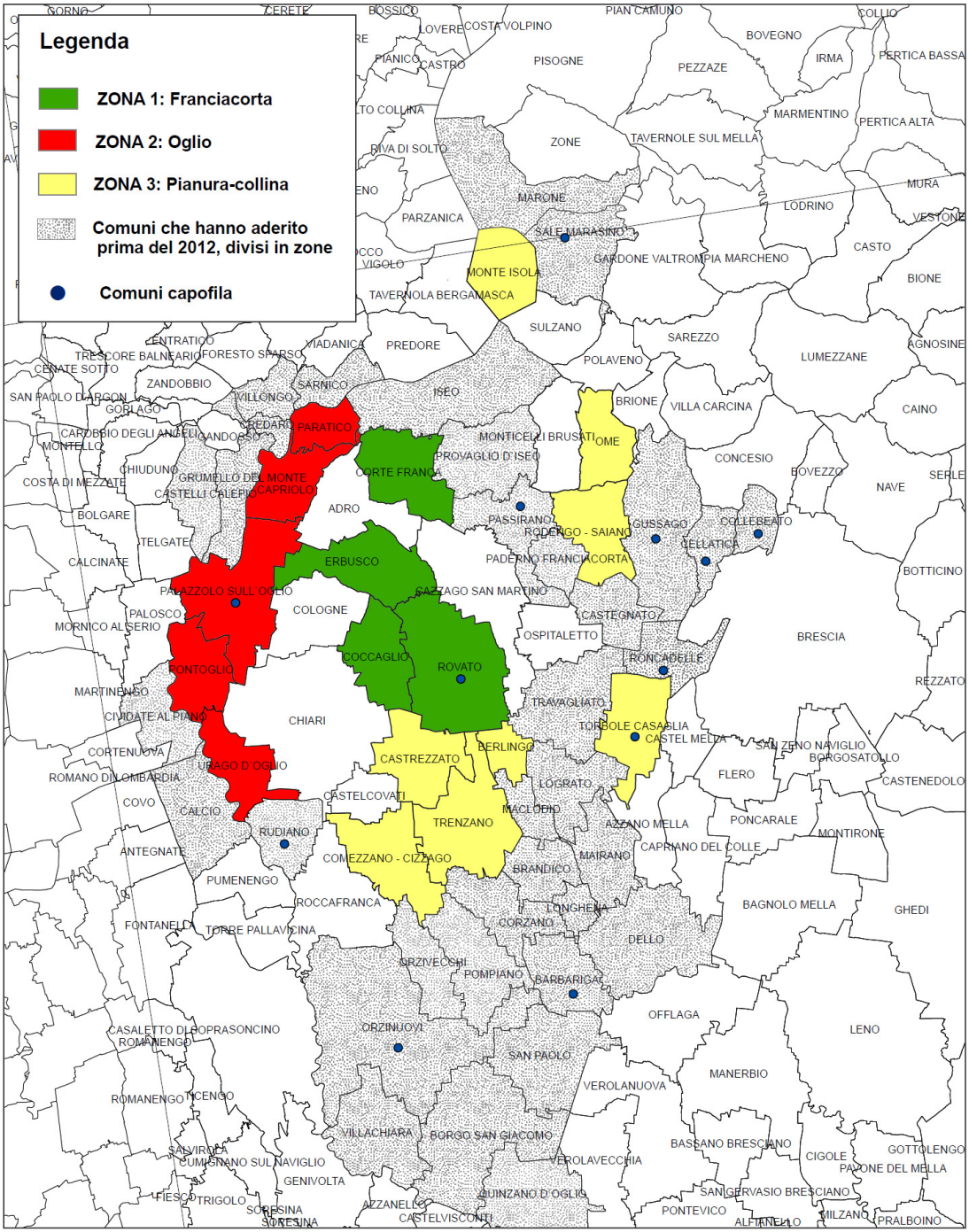
I partner del progetto "Pianura Sostenibile"

Da marzo 2012 (Partnership agreement between directorate general for Energy of the European Commission and Fondazione Cogeme Onlus, Prot. ener.b.3(2012)367008 del 27/3/12), la Fondazione Cogeme Onlus è "**Covenant Supporter**" del Patto dei Sindaci, grazie ad un accordo con la Direzione generale per l'Energia dell'UE, con il compito di diffondere e sostenere gli Enti locali nelle attività previste dal Patto dei Sindaci, nonché facilitare lo scambio di esperienze circa la sua efficace attuazione.
Nel territorio dell'Ovest bresciano, coincidente approssimativamente con il Bacino imbrifero del fiume Oglio, in cui opera la Fondazione Cogeme – che comprende oltre 100 Comuni- sono presenti, in modo frammentario, alcuni raggruppamenti di Comuni, o singoli enti locali, che hanno aderito al Patto dei Sindaci.
Pur essendo apprezzabili la sensibilità e l'azione amministrativa dei singoli comuni del bacino dell'Oglio rispetto alle politiche energetiche sostenibili – sono oltre 30 i Comuni che hanno già aderito al Patto dei Sindaci – si coglie, nella percezione comune e nelle attività svolte, una mancanza di condivisione territoriale ampia di queste iniziative, che hanno in sé grandi potenzialità per orientare livelli di politiche più alti e di incidere in modo più determinante anche negli stili di vita.
E' carente, ad avviso della fondazione Cogeme, un livello superiore di coordinamento, per quanto minimo, di scambio di informazioni e buone pratiche, nonostante proprio le politiche energetiche richiedano, al fine di essere efficaci, una visione la più possibile ampia e condivisa.

La Fondazione Cogeme Onlus, in quanto "Supporter" del Patto dei Sindaci, intende farsi portavoce di questa esigenza promuovendo, nell'ambito del percorso, momenti e attività più o meno informali – e meglio specificate nel progetto "Energie in Rete" – per dare, da un lato, un legittimo riconoscimento ai Comuni "virtuosi" che hanno già scelto la strada del Patto dei Sindaci – favorendo così un processo di "contaminazione positiva territoriale" e, dall'altro, non disperdere e, anzi, valorizzare e far circolare il rilevante patrimonio in termini di esperienze e buone pratiche già in calendario nei Comuni.

FONDAZIONE Cogeme ONLUS LA QUALITÀ PER LA VITA®

Bando Cariplo e Patto dei Sindaci



Reti di Comuni che partecipano al Bando della Fondazione Cariplo 2012 e Reti di Comuni che hanno aderito al Patto dei Sindaci prima del 2012, divisi in zone

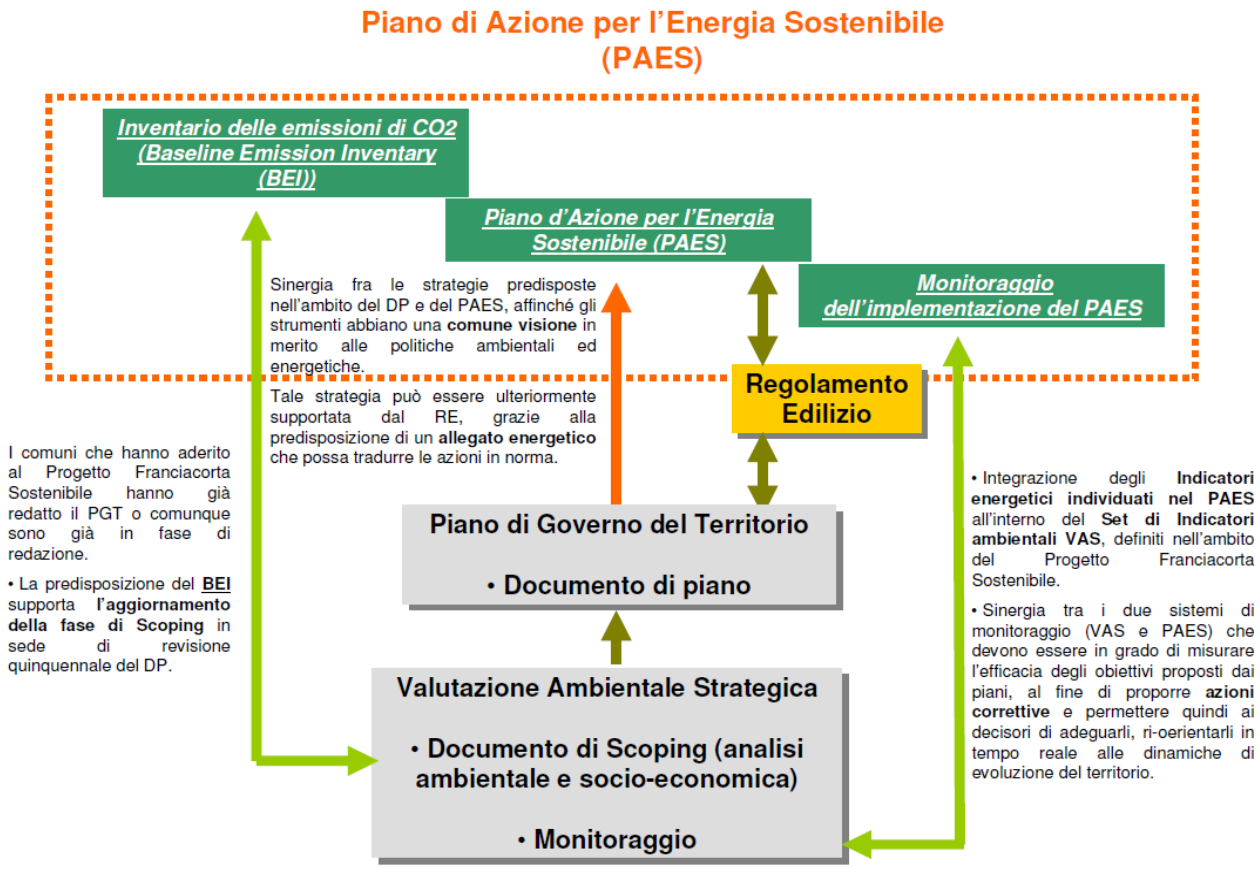
1.4.1 Franciacorta Sostenibile, Pianura Sostenibile e Patto dei Sindaci: un impegno comune verso la sostenibilità energetica

La questione ambientale legata al processo decisionale di pianificazione, sia in termini di pianificazione a scala locale, che di area vasta è sicuramente un tema di grande interesse e di forte attualità.
Proprio in questo scenario si possono sviluppare interessanti sinergie tra lo strumento di pianificazione locale per eccellenza, il Piano di Governo del Territorio (PGT), e l'iniziativa europea del Patto dei Sindaci.
La tematica energia, su cui punta il Patto dei Sindaci, è una componente fondamentale anche per le strategie del PGT. Già dall'articolazione degli strumenti stessi è possibile comprenderne le affinità:

Fasi	Descrizione fase	Piano di Governo del Territorio (PGT)	Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors)
1	Ricognizione dello stato di fatto	Documento di Scoping VAS	Inventario Base delle Emissioni (BEI)
2	Scelta delle strategie/azioni da adottare	Documento di Paino (DdP)	Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)
3	Monitoraggio	Monitoraggio VAS	Monitoraggio PAES

La prima sinergia da evidenziare interessa la fase di ricognizione dello stato di fatto del contesto ambientale e socio-economico del territorio in analisi: l'Inventario Base delle Emissioni (BEI) è, di fatto, parte integrante del Documento Scoping della VAS (Valutazione Ambientale Strategica), soprattutto per quanto riguarda i futuri aggiornamenti dello strumento PGT (varianti al DdP, revisione quinquennale del DdP).
Nell'articolazione degli obiettivi del DdP del PGT, legati a temi ambientali, sociali ed economici, si inseriscono le strategie individuate nell'ambito del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), che punta particolare attenzione alla tematica energetica, conformemente all'attuale quadro normativo, che, a livello internazionale (Direttiva20/20/20) e nazionale, impone una maggior attenzione all'uso delle risorse non rinnovabili.
Le strategie/azioni proposte dal PAES possono infatti diventare parte integrante delle strategie del DdP, affinché gli strumenti abbiano una comune visione in merito alle politiche ambientali ed energetiche.
Il monitoraggio del PAES si integra pienamente con il monitoraggio VAS. L'integrazione tra i due sistemi di monitoraggio è fondamentale rispetto alla valutazione dell'efficacia degli obiettivi proposti dai piani, al fine di proporre azioni correttive e permettere quindi ai decisori di adeguare gli strumenti di pianificazione alle dinamiche di evoluzione del territorio, in tempo reale.
In una logica di piano-processo il monitoraggio è la base informativa necessaria per un piano che sia in grado di anticipare e governare le trasformazioni, piuttosto che adeguarvi a posteriori.
Il monitoraggio non ha solo finalità tecniche, ma anzi presenta rilevanti potenzialità per le informazioni che può fornire ai decisori, e per la comunicazione ad un pubblico più vasto, di non addetti ai lavori.
La Fondazione Cogeme Onlus, che da anni promuove progetti legati alla sostenibilità e al governo del territorio in un'ottica di sistema territoriale di area vasta, e non di singoli comuni, può svolgere un ruolo da protagonista nel supportare e incentivare la diffusione dell'iniziativa europea del Patto dei Sindaci, connessa alla predisposizione delle politiche ambientali proposte in sede di strumenti

urbanistici, quale naturale evoluzione e approfondimento di progetti già attivati ("Franciacorta Sostenibile", "Pianura Sostenibile").
Si tratta in sintesi di porre un focus mirato sul tema energia, strategico e di forte attualità, che spesso, nella predisposizione dei PGT e delle relative VAS trova scarsa attenzione.



Sinergie esistenti tra il PAES, PGT e VAS

1.4.2 La campagna di comunicazione ambientale

La campagna di comunicazione ambientale è stata articolata con diversi strumenti per riuscire ad intercettare il maggior numero possibile di persone affinché possano partecipare attivamente al successo degli obiettivi previsti dal Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile.
Con la campagna di comunicazione ambientale si è voluto favorire la visibilità e l'impegno concreto delle amministrazioni Comunali, cercando di coinvolgere attivamente ogni singolo cittadino per contribuire a modificare i comportamenti nei confronti del consumo, risparmio e produzione di energia.
Si è deciso di scegliere uno slogan "accattivante" per la campagna: "*L'energia del vicino non è sempre più verde! Il tuo Comune si sta impegnando, e tu?" ed è stata* veicolata tramite:

- Un **sito internet** http://pattodeisindaci.cogeme.net che rappresenta il luogo virtuale di incontro per avere informazioni in tema energetico, sui dati di ogni Comune nonché aggiornamenti continui sullo stato dell'arte del processo del Patto;
- **Locandine** (circa 25 per Comune) con il logo delle singole amministrazioni per informare i cittadini dell'impegno dell'Amministrazione Comunale;

- **Brochure** (circa 500 per Comune) che, in otto pagine, spiegano alcune regole e buoni comportamenti per i singoli cittadini;
- **Segnalibri** (circa 200 per Comune) che, attraverso la divulgazione nelle biblioteche, favoriscono maggiore attenzione al tema, soprattutto da parte dei più giovani (ma non solo);
- **Spettacoli teatrali** che, in modo semplice e diretto, siano in grado di spiegare alle famiglie ed ai bambini, come risparmiare energia;
- **Lezioni nelle classi**, attraverso lo sportello scuola, per creare un'educazione energetica.

➢ **SITO INTERNET**

Il sito internet è lo strumento che contiene tutte le informazioni in merito al progetto, oltre al materiale divulgativo e i consigli per i cittadini. Il sito è suddiviso in differenti sezioni contenenti le informazioni generali riguardanti il Patto dei Sindaci, il progetto "Energie in Rete" con una pagina per ogni Comune aderente, un'apposita sezione dedicata ai cittadini (come risparmiare energia, ristrutturare casa, piccoli consigli, i riferimenti normativi ed i link ai principali siti europei ed italiani per approfondimenti), i materiali distribuiti cartecei e stampabili, l'area stampa contenente gli articoli comparsi sui quotidiani e la fotogallery relativa agli eventi, ed infine specifiche in merito al ruolo della Fondazione Cogeme Onlus come "Covenant Supporter".

Homepage sito internet

➢ **LOCANDINE**

Le locandine con lo stemma dei singoli Comuni informano in merito all'ultima legge finanziaria e cercano di spronare i cittadini a compiere interventi di efficientamento energetico.

Locandina di un Comune

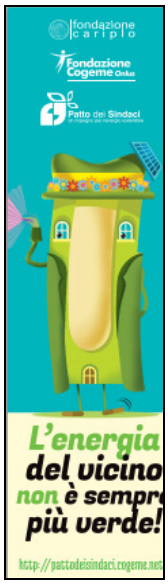
- **BROCHURE**

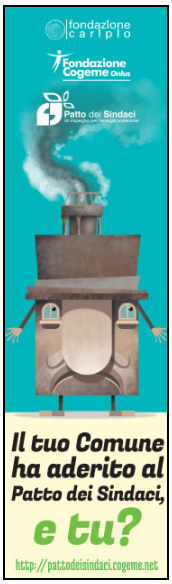
Le brochure sono composte da otto pagine e, dopo un introduzione sul patto dei Sindaci e l'impegno dell'Amministrazione Comunale, vengono esplicate alcune piccole regole per il risparmio energetico.

Locandina di un Comune

- **SEGNALIBRI**

I segnalibri sono strumenti "accattivanti" e veloci per veicolare il sito internet.





Segnalibri

➢ **SPETTACOLI TEATRALI**

Lo spettacolo teatrale è rivolto ad un pubblico di bambini, ragazzi e famiglie, dal titolo "Energia che Magia!" prodotto dalla Cooperativa Sociale La Nuvola Nel Sacco, che da alcuni anni è presente in ambito teatrale con la realizzazione di spettacoli originali ideati e autoprodotti in collaborazione con Fondazione Cogeme onlus. "Energia che Magia!" si propone, attraverso un linguaggio, semplice ed accattivante di rendere fruibili anche ai più piccoli i contenuti e le proposte sul risparmio energetico. L'azione si sviluppa in una "scuola di recitazione" molto originale dove il teatro, "arte per tutti", diventa metafora dell'energia: bene in tutti e per tutti. Una miscela di racconto e fantasia, di ritmo e di eventi reali e surreali, con la continua interazione con un pubblico condotto via via all'interno dell'azione scenica, diventandone il vero protagonista.

Lo spettacolo teatrale è stato messo in scena nei comuni di:

- Torbole Casaglia in data 04/10/2013;
- Ome in data 26/11/2013;
- Rovato in data 18/12/2013;
- Palazzolo sull'Oglio in data 19/02/2014.

Una fotografia dell'evento

- **INTERVENTI NELLE SCUOLE**

Sul tema dell'energia, Fondazione Cogeme propone lezioni ad hoc, attraverso lo sportello scuola di Cogeme su richiesta dei singoli istituti.

La finalità principale dell'educazione ambientale presso le scuole è quella di promuovere comportamenti individuali e collettivi improntati ai principi della "sostenibilità" e del risparmio energetico.
La strada scelta dai Comuni del raggruppamento in oggetto è quella di partire dall'educazione ambientale nelle scuole per arrivare a raggiungere il maggior numero di famiglie.
Per la realizzazione di questa fase i Comuni si sono avvalsi del Partner Fondazione Cogeme Onlus che dispone di personale altamente qualificato e di un'esperienza pluriennale in attività di educazione ambientale presso le scuole primarie e secondarie dell'obbligo.
La Fondazione Cogeme coordina, inoltre, una rete scolastica di 12 Istituti Comprensivi, che stanno inserendo i principi di sostenibilità nel POF, grazie ad un progetto pluriennale partito nel 2008 con un cofinanziamento della Fondazione Cariplo, che proseguirà fino al 2014.
L'obiettivo che i Comuni intendono perseguire attraverso questa attività di formazione ambientale è quello di avvicinare i giovani e far conoscere le differenti risorse energetiche disponibili, sensibilizzarli al risparmio e al non spreco; incontrare uno sviluppo tecnologico a servizio dell'uomo nel rispetto dell'ambiente; stimolare la ricerca di piccoli gesti quotidiani.
L'iniziativa coinvolge le scuole come parte attiva, riconoscendo e valorizzando il ruolo pedagogico in cui sono quotidianamente impegnate, fornendo loro dei contenuti utili ad approfondire il lavoro in classe nelle ore curriculari nel corso dell'anno scolastico.
La metodologia delle attività proposte è dinamica ed esperienziale, poiché sono toccati i canali sensoriali, emotivi e razionali della persona, utili a stimolare la conoscenza con fantasia e creatività. L'apprendimento giocato consente di approfondire l'area tecnica entrando nei fenomeni dell'energia, del suo funzionamento e utilizzo.

- **MANIFESTAZIONE "Questione di stile: festival dei nuovi stili di vita"**

Il comune di Torbole Casaglia (capofila del raggruppamento "Energie in rete: fontanili e cintura pedecollinare"), nell'ottica di una sempre maggiore diffusione della sensibilità dei cittadini verso i temi del risparmio energetico e del rispetto dell'ambiente, ha organizzato nella settimana dal 27 settembre al 6 ottobre 2013 una manifestazione dal titolo "*Questione di stile: festival dei nuovi stili*

di vita".

A tale manifestazione sono state invitate tutte le Amministrazioni comunali interessate al percorso di redazione del PAES, al fine di creare una rete territoriale di informazione e diffusione delle conoscenze legate alla promozione di stili di vita maggiormente sostenibili.

Locandina della manifestazione

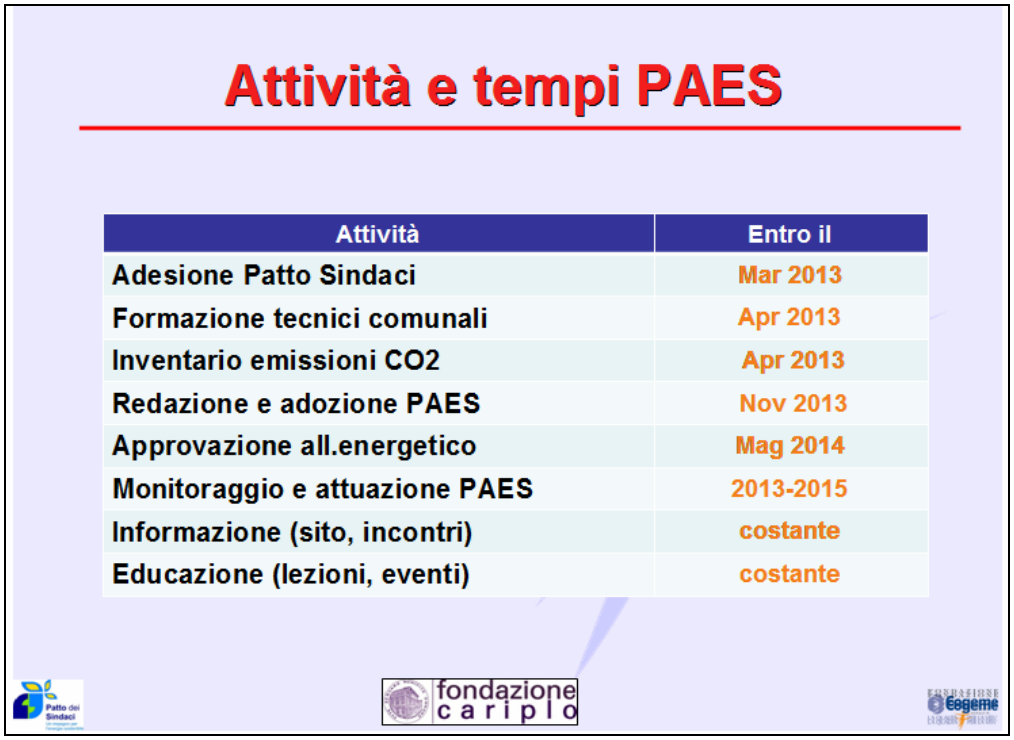
1.4.3 Tavoli di lavoro e formazione dei dipendenti comunali

Il tavolo di lavoro è stato attivato all'inizio del percorso di PAES e ha mantenuto la propria operatività durante tutte le fasi di sviluppo del Piano.
Al tavolo hanno preso parte, oltre alla componente tecnica, rappresentanze (sia di espressione tecnica che politica) di ciascun comune del raggruppamento "Energie in rete: la Franciacorta".
Uno degli obiettivi principali di questi tavoli di lavoro ha riguardato la necessità di rafforzare le competenze del personale tecnico che all'interno delle Amministrazioni Comunali si occupa di risparmio energetico, con la finalità di:

- sviluppare e consolidare specifiche competenze in tema di efficienza energetica negli usi finali e sull'utilizzo delle energie rinnovabili;
- acquisire conoscenze sulle vigenti norme nazionali e regionali inerenti l'efficienza energetica, sui possibili strumenti per il finanziamento degli interventi di risparmio energetico e riduzione di CO2 e sulla conduzione di eventuali gare per l'assegnazione dei servizi energia.

Questi i principali momenti di operatività del tavolo:

- **30 novembre 2012**: avvio del percorso di PAES. In occasione di un incontro dedicato agli amministratori dei singoli comuni, i tecnici incaricati hanno illustrato nel dettaglio le fasi di sviluppo del Piano, con una prima definizione di obiettivi, adempimenti a carico dei singoli comuni e relative scadenze.
- **11 dicembre 2012 (primo incontro di formazione dei tecnici comunali):** il secondo incontro è stato dedicato ai tecnici comunali, al fine di spiegare obiettivi ed adempimenti e cominciare ad introdurre il tema relativo alla raccolta dati per la redazione del BEI. A valle di questo incontro, è stato programmato un incontro specifico per il singolo raggruppamento di appartenenza del comune di Palazzolo sull'Oglio per la gestione delle fasi di raccolta dati e sviluppo della BEI.



Attività	Entro il
Adesione Patto Sindaci	Mar 2013
Formazione tecnici comunali	Apr 2013
Inventario emissioni CO2	Apr 2013
Redazione e adozione PAES	Nov 2013
Approvazione all.energetico	Mag 2014
Monitoraggio e attuazione PAES	2013-2015
Informazione (sito, incontri)	costante
Educazione (lezioni, eventi)	costante

Cronoprogramma condiviso con i Comuni del raggruppamento in fase di avvio del percorso di PAES

- **7 giugno 2013 (secondo incontro di formazione dei tecnici comunali):** incontro con i tecnici comunali del raggruppamento di appartenenza del comune di Palazzolo sull'Oglio, al fine di illustrare in modo dettagliato e puntuale il database proposto per la raccolta dei dati finalizzati alla costruzione dell'Inventario Base delle Emissioni. In questa occasione sono stati presentati anche i contenuti dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio, sia da un punto di vista normativo, che tecnico, al fine di condividere obiettivi, procedure e modalità di redazione del documento.
- **27 novembre 2013 (terzo incontro di formazione dei tecnici comunali):** presentazione dei risultati dei BEI dei comuni appartenenti al raggruppamento in oggetto. In tale occasione, la componente tecnica ha pianificato gli incontri con i singoli comuni del raggruppamento, necessari per il coinvolgimento delle Amministrazioni al processo di redazione e sviluppo del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile.
- **13 dicembre 2013:** a partire dai dati del BEI e dalle specificità del comune in oggetto, sono stati condivisi visione del PAES, obiettivi ed azioni da implementare a livello comunale. In questa occasione sono state condivise alcune scelte strategiche come, per esempio, quella di definire *target* di riduzione delle emissioni pro-capite e di non contemplare il settore produttivo tra gli ambiti di intervento. A valle di tale incontro è stato redatto un verbale, condiviso poi con l'Amministrazione Comunale, al fine di sottolineare linee di intervento e reperire ulteriore documentazione per la predisposizione delle schede delle singole azioni da implementare nel PASE stesso.
- A conclusione del processo di redazione del PAES e di approvazione dello stesso verrà organizzato un ulteriore incontro di formazione con i tecnici comunali, finalizzato ad illustrare le fasi successive all'approvazione del PAES, legate all'implementazione dello stesso e al relativo monitoraggio.
- A chiusura del percorso PAES verrà organizzato un Convegno finale, da tenersi entro fine anno 2014, per illustrare a popolazione e operatori il nuovo Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune.

2. Contesto normativo e pianificazione energetica

Il Piano d'Azione per le Energie Sostenibili (PAES) si inserisce in un quadro di politiche europee volte alla riduzione dei consumi energetici, alla promozione delle rinnovabili, alla riduzione delle emissioni di CO2, all'introduzione di innovazione tecnologica. Sostenibilità, sicurezza degli approvvigionamenti e competitività dell'economia, sono i tre obbiettivi cardine che la Commissione UE intende raggiungere, tutti all'interno del quadro più ampio dello sviluppo sostenibile.

2.1 Scenario internazionale

Nel 1992, a Rio de Janeiro, si riuniva per la prima volta la Conferenza mondiale delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo, con l'obiettivo di porre all'attenzione mondiale il tema ambientale inteso come elemento di rilevanza economica e non più fine a sé stesso. Tra i vari documenti approvati in quest'occasione assumeva particolare rilevanza l'"Agenda 21" punto di riferimento fondamentale, soprattutto per gli enti locali, per l'impegno verso lo sviluppo sostenibile con indicate le linee guida per affrontare il tema ambiente in tutte le sue sfaccettature.
Nel 1994, con la "Carta di Ålborg", è stato fatto il primo passo dell'attuazione dell'Agenda 21 locale, firmata da oltre 300 autorità locali. Durante la "Conferenza europea sulle città sostenibili" sono stati definiti i principi base per uno sviluppo sostenibile delle città e gli indirizzi per i piani d'azione locali.
Nel 1997 a Kyoto la comunità internazionale si riuniva nuovamente per discutere, in modo specifico, del tema del riscaldamento globale arrivando alla approvazione della Conferenza delle Parti che consiste in un atto esecutivo contenente le prime decisioni sulla attuazione di impegni ritenuti più urgenti e prioritari.
Esso impegna i paesi industrializzati e quelli ad economia in transizione (Paesi dell'Est europeo) a ridurre del 5% entro il 2012 le principali emissioni antropogeniche di 6 gas (anidride carbonica, metano, protossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro di zolfo), capaci di alterare l'effetto serra naturale del pianeta.
Il Protocollo prevede che la riduzione complessiva del 5% delle emissioni di anidride carbonica, rispetto al 1990 (anno di riferimento), venga ripartita tra Paesi dell'Unione Europea, Stati Uniti e Giappone; per gli altri Paesi, il Protocollo prevede invece stabilizzazioni o aumenti limitati delle emissioni, ad eccezione dei Paesi in via di sviluppo per i quali non prevede nessun tipo di limitazione. Per l'Unione Europea il protocollo di Kyoto prevede la riduzione dell'8% delle emissioni che sono stati tradotte in obiettivi differenziati per i singoli Stati membri. Per l'Italia, in particolare, è stato stabilito l'obiettivo di riduzione del 6,5% rispetto ai livelli del 1990.
Il Protocollo di Kyoto, entrato in vigore il 16 febbraio 2005 senza l'adesione degli Stati Uniti d'America, ha visto alcune modifiche in occasione del summit internazionale sullo sviluppo sostenibile, tenutosi a Johannesburg dal 26 agosto al 4 settembre 2002.
A distanza di 20 anni, nel 2012 si è riunito nuovamente il summit di Rio de Janeiro per fare il punto sullo sviluppo sostenibile, sui cambiamenti intervenuti dal 1992 e sul tema specifico del riscaldamento globale. L'esito del Summit non è apparso molto confortante, appesantito dalla crisi economica globale. Restano gli impegni per il perseguimento di una crescita attenta alle persone, con l'introduzione del concetto della green economy, nuovo per il lessico ONU. Saranno gli obiettivi dal 2015 in poi, fissati nei prossimi anni, il vero banco di prova.

2.2 Scenario europeo

Il trattato di Lisbona (art. 194) pone l'energia al centro dell'attività europea e le conferisce una base giuridica che le mancava nei precedenti trattati. Gli strumenti di mercato (essenzialmente imposte, sovvenzioni e sistema di scambio di quote di emissione di CO2), lo sviluppo delle tecnologie energetiche (in particolare le tecnologie per l'efficienza energetica e le energie rinnovabili, o le tecnologie a basso contenuto di carbonio) e gli strumenti finanziari comunitari sostengono concretamente la realizzazione degli obiettivi della politica. L'UE ha inoltre adottato nel Dicembre 2008 una serie di misure il cui obiettivo è ridurre il suo contributo al riscaldamento del clima e garantire l'approvvigionamento energetico.
Il *Libro verde* del Marzo 2006 (*Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura*), propone una strategia energetica per l'Europa che sia volta alla ricerca di un equilibrio fra sviluppo sostenibile, competitività e sicurezza dell'approvvigionamento ed individua sei settori chiave in cui è necessario intervenire per affrontare le sfide che si profilano. Il documento propone inoltre di fissare come obiettivo per l'Europa il risparmio del 20% dei consumi energetici in attuazione del Protocollo di Kyoto.
Una politica energetica per l'Europa è il titolo della Comunicazione della Commissione europea del gennaio 2007 (COM 2007/1) che consiste in un'analisi strategica della situazione energetica in Europa e che introduce il pacchetto integrato di misure che istituiscono la politica energetica europea (il cosiddetto pacchetto "Energia"). La Commissione sottolinea l'importanza della riduzione dei consumi e lo sviluppo di tecnologie alternative, in particolare le c.d. fonti rinnovabili
Energia per un mondo che cambia: una politica energetica per l'Europa – la necessità di agire è il nome dell''impegno sottoscritto dal Consiglio Europeo dell'8-9 Marzo 2007 conosciuto come "la politica 20-20-20" (riduzione del 20% delle emissioni climalteranti, miglioramento dell'efficienza energetica del 20%, percentuale di rinnovabili al 20% all'orizzonte dell'anno 2020) indica la necessità di fissare obiettivi ambiziosi di lungo termine, a cui devono tendere le politiche di breve e medio termine.
Il 29 Gennaio 2008, nell'ambito della seconda edizione della Settimana europea dell'energia sostenibile (EUSEW 2008), la Commissione Europea ha lanciato il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors), un'iniziativa per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale. Questa nuova iniziativa, su base volontaria, impegna le città europee a predisporre un Piano di Azione con l'obiettivo di ridurre di oltre il 20% le proprie emissioni di gas serra attraverso politiche e misure locali che aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile, che migliorino l'efficienza energetica e attuino programmi ad hoc sul risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia.
Il pacchetto "20/20/20" si inserisce e si coordina, con un contesto normativo europeo ben definito ed articolato. Nel seguito si riportano i provvedimenti maggiormente significativi:

- Direttiva 2003/87/CE - *"istituisce un sistema di scambio quote di emissione gas serra all'interno dell'UE, con il fine di promuoverne la riduzione secondo criteri di efficacia dei costi ed efficienza economica".* L'obbligo è di "rendere al termine di ogni anno, un numero di quote di emissione pari alla emissione di gas serra effettuate durante l'anno". Detta direttiva è estesa a tutte le attività di combustione energetica, produzione e trasformazione dei metalli ferrosi, lavorazione di prodotti minerari;
- Direttiva 2006/32/CE – migliorare l'efficienza degli usi finali dell'energia sotto il profilo costi/benefici;

- Direttiva 2009/28/CE – prevede, per ogni stato membro, una quota di energia da fonti rinnovabili attraverso l'adozione di un piano nazionale che fissa, per il settore dei trasporti, dell'elettricità e del riscaldamento, la quota consumata per il 2020;
- Direttiva 2009/29/CE – allargamento del numero delle industrie obbligate ad acquistare i permessi per inquinare, secondo quote di emissione concesse, con l'impegno però di abbattere il 20% delle emissioni rispetto ai livelli del 2005;
- Direttiva 2009/33/CE – promozione del mercato di veicoli puliti a basso consumo energetico;
- Decisione n.406/2009/CE - impegno per gli stati membri a ridurre del 20% le emissioni di gas serra entro il 2020, rispetto ai livelli del 1990;
- Direttiva 2010/31/CE di modifica alla 2002/91/CE, recepito in Italia con Legge 3 agosto 2013, n. 90 – promozione del miglioramento delle prestazione energetiche degli edifici. Fissa che entro il 31 dicembre 2020, tutti gli edifici siano a "consumo energetico quasi zero" con copertura altissima del fabbisogno energetico ottenibile da fonti rinnovabili;
- Direttiva 2012/27/CE - ciascuno Stato membro dovrà garantire che dal 1° gennaio 2014 il 3% della superficie coperta utile totale degli edifici riscaldati e/o raffreddati di proprietà del governo centrale e da esso occupati sia ristrutturata ogni anno per rispettare almeno i requisiti minimi di prestazione energetica stabiliti (limiti stabiliti recepimento art. 4 direttiva 2010/31/UE).

2.3 Contesto italiano

A livello nazionale il Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica (PAEE) 2011 raccoglie la sfida europea della Climate Action. Il Piano, predisposto da ENEA ed emendato dal Ministero dello Sviluppo Economico con la consultazione del Ministero dell'Ambiente e la Conferenza Stato Regioni, è il principale strumento per la riduzione dei consumi, l'aumento dell'efficienza energetica e per il raggiungimento dei relativi obiettivi europei al 2020. Sono state identificate alcune misure per il raggiungimento del target inizialmente previsto dal Piano precedente (del 2007) al 2016 e successivamente esteso al 2020 allo scopo di evidenziarne i contributi in vista degli obiettivi più ampi del "pacchetto energia 20-20-20" anche in termini di riduzione di emissioni di CO2eq.
Nel 2020 l'insieme delle misure individuate nel Piano (ed estese al 2020) determina una riduzione in termini di energia primaria di circa 16 Mtep; di questi, circa il 55% è attribuibile al gas metano (9 Mtep), il 40% al petrolio e il 5% ad altro. Complessivamente, nel 2020 le emissioni di CO2 evitate per effetto delle misure previste dal Piano (ed estese al 2020) sono oltre 45 Mt, per il 40% attribuibili al settore residenziale.

2.4 L'adozione a livello regionale degli obiettivi "20-20-20"

Dal canto suo Regione Lombardia, con una domanda di energia finale al 2007 di circa 25 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (tep), assume un ruolo determinante nel contesto della Climate Action, rappresentando da sola il 20% dei consumi nazionali. I consumi lombardi nello specifico si caratterizzano per una prevalenza degli usi civili (42%, comprensivo dei settori residenziale e terziario), seguiti dall'industria (30%) e dai trasporti (26%).
La prima risposta organica di Regione Lombardia agli obiettivi europei, in particolare rispetto alla ripartizione a livello regionale degli obiettivi nazionali derivati dalla politica europea del 20-20-20,

è stato il Piano di Azione per l'Energia (PAE), approvato nel 2007 con DGR VIII/4916 del 15 giugno 2007 e aggiornato nel 2008: il PAE è lo strumento operativo del Programma Energetico Regionale (PER), approvato nel 2003 e di cui recepisce gli obiettivi generali, già delineati nell'Atto di Indirizzo per la politica energetica approvato dal Consiglio Regionale nel 2002.
A supporto del PAE, Regione Lombardia, con la collaborazione di CESTEC, ha realizzato nel 2009 lo studio "Piano Strategico delle Tecnologie per la Sostenibilità Energetica in Lombardia" che rappresenta il primo importante passo per la definizione di un'agenda tecnologica al servizio del PAE e di tutti i suoi soggetti attuatori. Lo studio ha la finalità di individuare le tecnologie più promettenti sotto il profilo di efficacia nella lotta al cambiamento climatico e di quelle che necessiterebbero di specifiche incentivazioni. Per farlo, sono state selezionate le misure del PAE più rilevanti in termini di efficacia nel raggiungimento degli obiettivi posti dall'Unione Europea e in termini di maturità della tecnologia e di disponibilità di operatori specializzati. Per ciascuna misura, con le relative tecnologie applicative, ha poi stimato, attraverso uno specifico modello di calcolo, la stima degli effetti della sua diffusione in termini di: quantità di energia producibile da fonti rinnovabili, emissioni di CO2eq evitate e risparmio energetico che può essere conseguito.
Ulteriore passo verso il recepimento degli obiettivi della Climate Action è il recente documento "Piano per una Lombardia Sostenibile", approvato dalla Regione Lombardia con DGR VIII/11420 del 10 febbraio 2010, con il duplice obiettivo di sottoscrivere i target di riduzione del pacchetto 20-20-20 e di dare una risposta alla crisi economica in atto. Il Piano punta alla declinazione degli obiettivi europei per i settori non soggetti al sistema ETS - Emission Trading System ascrivibili alle politiche regionali, come trasporti, agroforestale, residenziale, piccola media impresa, responsabili per il 60% delle emissioni di CO2 di origine energetica. Il documento sottolinea che:

- il carico emissivo pro-capite di CO2eq in Lombardia per questi settori ha subito una riduzione (era stimato in 4,1 ton nel 2005 e di 3,6 ton nel 2009), grazie a soluzioni che hanno reso più efficiente l'uso dell'energia aumentandone il rendimento complessivo nei consumi finali e in conseguenza del rallentamento dei consumi indotti dalla crisi economica nel biennio 2008-2009;
- con il superamento della fase congiunturale e la ripresa dei consumi energetici, lo scenario ordinario prevedrebbe emissioni di CO2eq al 2020 in aumento del 15% rispetto ai dati 2007.

Il Piano adatta gli obiettivi europei alla situazione di contesto in Regione Lombardia e individua le azioni necessarie al loro raggiungimento. I target regionali per il 2020 sono, rispetto al 2005:

- riduzione delle emissioni di CO2eq al 2020 del 13%;
- aumento del 17% dell'uso delle fonti energetiche rinnovabili;
- aumento del 20% dell'efficienza energetica negli usi finali (rispetto alla media dei consumi degli ultimi anni).

Il risparmio energetico negli usi finali (target n. 3) è riconosciuto dal piano come il fattore guida, la strategia chiave, nel contesto lombardo, per il raggiungimento degli altri due obiettivi. Le risorse economiche risparmiate con l'aumento dell'efficienza si rendono, infatti, disponibili per l'investimento in tecnologie, innovazione e capitale umano, con la conseguente reale opportunità di sviluppo e di ripresa economica.
La scelta del Piano, relativamente alle emissioni di CO2eq (target n. 1), è stata quella di considerare come base di partenza anche a livello regionale il target percentuale fissato dalla Direttiva per il livello nazionale. Per quanto riguarda invece l'obiettivo previsto per le rinnovabili (target n. 2) si è scelto di delineare una visione delle reali potenzialità del territorio lombardo, nonché di enucleare alcuni criteri che dovranno integrare una semplice logica "territoriale" nella distribuzione degli obiettivi. Visto la diversa ripartizione degli obiettivi, direttamente regolati

dall'Unione Europea, è stata considerata solo la quota delle emissioni dei settori cosiddetti non-ETS (trasporti, edifici, agricoltura, servizi, piccola industria), che riguardano poco meno del 60% del totale delle emissioni di origine energetica.
Il Piano individua poi le azioni per il raggiungimento dei target al 2020: le azioni "verticali" sono in grado di incidere su un singolo settore o ambito, le azioni "trasversali" su una pluralità di contesti.
Le azioni verticali sono rivolte al breve-medio termine e riguardano cinque ambiti: Mobilità, Reti e Infrastrutture, Imprese, Edifici, Territorio:

- per quanto riguarda il settore Mobilità la strategia è quella di incentivare un modello di mobilità a basso impatto ambientale ed energetico con azioni che riguardano la sostituzione oppure il rinnovo del parco veicolare circolante in Lombardia, e iniziative "non tecniche" di sviluppo della mobilità leggera;
- nell'ambito Reti e Infrastrutture sono previsti interventi per il rinnovamento del sistema infrastrutturale dei trasporti regionali, attraverso lo sviluppo dell'intermodalità delle merci, l'incremento dell'accessibilità e dell'integrazione urbana delle stazioni ferroviarie nonché il potenziamento delle reti stradali secondarie finalizzate al miglioramento del collegamento con le reti di trasporto primarie. Un'altra importante linea di intervento riguarda lo sviluppo delle reti dei servizi di pubblica utilità (ad esempio le reti di teleriscaldamento urbane) e di impianti innovativi per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- le azioni nel settore Imprese si riferiscono ai finanziamenti finalizzati alle imprese lombarde: interventi per l'efficientamento delle piccole medie imprese (ad esempio tramite il sostegno per l'acquisto di macchinare e attrezzature più efficienti), azioni relative al settore commerciale, interventi relativi alle filiere agroindustriali e alimentari (come investimenti per le produzioni agro-energetiche e per il contenimento del carico di azoto), anche per la diffusione delle pratiche di "filiera corta";
- per quanto riguarda gli Edifici si punta al miglioramento del sistema edilizio pubblico e privato attraverso l'incremento dell'efficienza energetica e sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (ad esempio incentivando l'installazione di pompe di calore, impianti solari e fotovoltaici e la diagnosi energetica degli edifici) con il coinvolgimento del sistema creditizio in quanto necessario volano finanziario;
- nell'ambito Territorio ricadono interventi relativi all'assorbimento della CO2eq da parte dei sistemi forestali (attraverso progetti di rimboschimento come il progetto Dieci Grandi Foreste per la Pianura, la cintura verde metropolitana milanese, etc.), e relativi allo sviluppo dell'utilizzo della biomasse forestale locale a fini energetici.

Riassumendo le conclusioni riportate dal Piano, si sottolinea che, con le risorse che Regione Lombardia può mettere a disposizione (circa 1.100 milioni di Euro), la quota di CO2eq risparmiata dall'attuazione delle azioni verticali previste (in tutto 51) arriverebbe a toccare il milione di tonnellate annue. Il contributo percentuale di questa tipologia di azioni è circa il 12% rispetto all'obiettivo regionale di riduzione di CO2eq.
Le azioni trasversali agiscono invece secondo una logica di sistema su tutti gli ambiti prima individuati con funzioni di diversa natura (regolazione, incentivazione, promozione, divulgazione), prevedono costi ridotti e generano benefici più consistenti distribuiti nel lungo periodo, anche oltre il 2020. Questo insieme di azioni contempla proposte di modifica e riorientamento di misure o politiche già attivate, ma non ancora concluse, oppure proposte di politiche innovative, ad esempio:

- fondare i programmi di finanziamento regionali su criteri valutativi che tengano conto della neutralità emissiva degli interventi;
- introdurre negli obiettivi del Piano Territoriale Regionale (PTR), in quanto strumento strategico e sovraordinato sul governo del territorio, il principio di riduzione delle emissioni

di gas serra, in termini di incremento dell'efficienza energetica e della produzione di energia rinnovabile;

- definire criteri vincolanti nelle gare per gli acquisti del sistema pubblico, che obblighino a tener conto, nella valutazione delle offerte, anche degli elementi di riduzione delle emissioni di gas serra da parte dei fornitori;
- definire azioni di compensazione per operatori pubblici e privati nel caso del mancato raggiungimento del criterio della neutralità emissiva.

Le azioni individuate nel Piano per una Lombardia Sostenibile indirizzano anche i PAES comunali, che per essere maggiormente efficaci si devono muovere nella direzione indicata a livello regionale. Per tutte queste elaborazioni Regione Lombardia si è appoggiata a Cestec (ora Finlombarda) con il quale è stato anche sviluppato un sistema per il monitoraggio e di analisi dei trend che è stato spinto al livello di dettaglio comunale e come descritto in seguito sarà utilizzato come metodologia per gli scopi del presente progetto.

2.4.1 Il progetto Factor 20

Regione Lombardia, Sicilia e Basilicata con il patrocinio del Ministero dell'Ambiente e il supporto tecnico di Cestec (ora Finlombarda) e Sviluppo Basilicata hanno promosso il progetto europeo Factor20 - Forwarding ACTions On a Regional and local scale to reach UE targets of the European Climate Action Plan "20-20 by 2020" (http://www.factor20.it).

Factor20 ha l'obiettivo di definire strumenti a supporto della pianificazione energetica sia a scala locale sia regionale. Attraverso la partecipazione al progetto Factor20 si garantiranno ai Comuni la trasparenza, la ripercorribilità e la validità scientifica delle metodologie utilizzate.

Il Progetto si inserisce nell'ambito generale delineato dall'Unione Europea con la cosiddetta "Azione Clima", politica del 20-20-20 che si pone ambiziosi target di riduzione dei consumi energetici, di concreto sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e di riduzione delle emissioni dei gas climalteranti al 2020.

L'Azione Clima europea combina quindi tre obiettivi che trovano il loro significato nel rapporto stretto che esiste tra il concetto di sostenibilità energetica (risparmio energetico, efficienza energetica e incremento delle fonti rinnovabili) e di sostenibilità ambientale a livello globale (riduzione delle emissioni di gas serra) ma anche a livello locale (riduzione delle emissioni di inquinanti locali quali, ad esempio, gli NOX).

Le strategie di Factor20 si sono focalizzate sul bisogno primario di adottare un approccio sistemico e strategico nella definizione di Piani di Azione che si occupino di concretizzare una effettiva riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra dei settori cosiddetti non-ETS, che sono il riferimento più opportuno delle politiche dei governi nazionali e regionali.

Nell'affrontare la definizione di un nuovo approccio di programmazione strategica, il tema di prioritario interesse è quello della messa a sistema di un set di strumenti che contribuiscano alla migliore definizione della situazione esistente, in grado di aumentare il livello di consapevolezza e quindi di efficacia nelle decisioni. Sotto questo profilo il passo successivo è quello di monitorare nel tempo l'efficacia delle politiche messe in atto rispetto agli obiettivi pianificati.

I percorsi avviati sino ad oggi hanno già dimostrato la necessità di collegare un sistema di contabilizzazione alla programmazione delle politiche energetiche ed ambientali. Al fine di accrescere l'efficacia delle strategie adottate, la programmazione deve inoltre coinvolgere tutti i livelli di governance rilevanti, integrando il livello regionale e locale nel quadro nazionale, e deve essere supportata da una capacità di procedere a valutazioni strategiche che costruiscano gli scenari d'azione più adeguati.

In questo senso appare fondamentale arrivare prima di tutto alla definizione di un metodo per la contabilizzazione ed il monitoraggio dell'efficacia delle politiche rispetto agli obiettivi (CO2, l'efficienza energetica e diffusione delle fonti rinnovabili) che consideri non solo il livello di sostenibilità energetico-ambientale, ma anche le variabili tecnologiche e le ricadute economiche sul sistema territoriale ed industriale di riferimento.
Factor20 sta lavorando in primis all'armonizzazione delle banche dati regionali che monitorano i sistemi energetici territoriali, ponendo enfasi sul livello della domanda di energia, ma considerando nel contempo gli aspetti delle infrastrutture energetiche e dei loro rispettivi impatti in termini di emissioni di gas ad effetto serra. In questo modo si predispone una base statistica comune che rappresenterà il riferimento per la definizione di strumenti informativi ad hoc.
Il progetto quindi passerà a definire un apposito strumento di valutazione (SIRENA – Factor20, mutuato dal Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente di Regione Lombardia) e grazie ad esso ed al coinvolgimento di diversi Enti Locali candidati alla fase di sperimentazione, promuoverà la definizione di alcuni Piani di Azione Locale comprensivi di un adeguato mix di politiche orientate al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità energetica al 2020. Il progetto in questo senso si presenta in modo perfettamente sinergico con le esigenze espresse dall'iniziativa della Commissione europea del Patto dei Sindaci, ed in particolare per la Provincia di Bergamo coinvolta come Ente sperimentatore.
Factor20, in particolare, promuoverà concrete azioni a livello locale coinvolgendo gli Enti territoriali in un percorso di sperimentazione attraverso il quale definire Piani di Azione Locali che si occupino di concretizzare una effettiva riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra dei settori cosiddetti non-ETS. I Comuni potranno, inoltre, avvalersi di un sistema di valutazione strategica e contabilizzazione delle politiche locali per la sostenibilità energetico-ambientale, nonché di uno strumento di monitoraggio (in termini di efficacia nella riduzione delle emissioni di gas serra, con prioritaria attenzione alle politiche per il concreto incremento di produzione energetica da fonti energetiche rinnovabili e la riduzione dei consumi energetici) nel breve-medio periodo che restituisca in modo semplice ed univoco la misura dell'efficacia delle politiche e che consenta in qualunque momento di modulare e/o modificare la strategia d'azione.
Lo strumento opererà mediante una valutazione strategica ex-ante e una valutazione ex-post sull'effettiva capacità di misurazione dell'efficacia delle azioni e delle politiche di sostenibilità rispetto al loro contributo agli obiettivi di riduzione della CO2. In questo modo l'adozione dei Piani d'Azione Locale da parte degli enti coinvolti nella sperimentazione sarà poi monitorata in continuo.

2.5 La tematica energetica nella pianificazione comunale di Palazzolo sull'Oglio

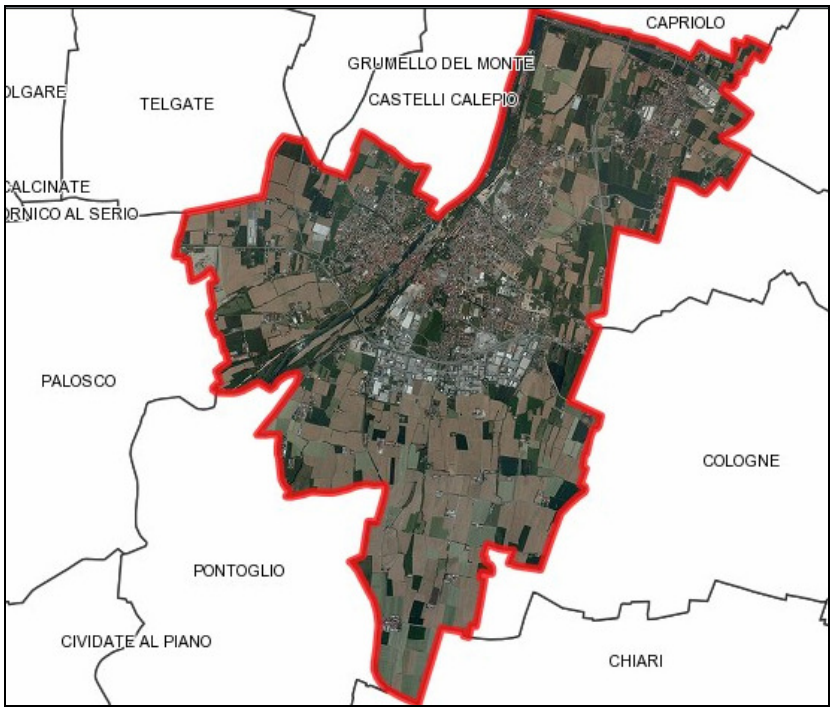
Il Piano di Governo del Territorio (PGT) e la relativa VAS sono stati approvati dal Consiglio Comunale di Palazzolo sull'Oglio con Delibera CC n. 43 del 21/07/2012.
Il Capo II, art. 15 delle NTA del Piano delle Regole, definisce *"Indirizzi e principi in materia di risparmio energetico"*.
Nello specifico stabilisce che:
"1. In applicazione delle vigenti disposizioni di legge, il PGT, dovendo individuare i requisiti qualitativi degli interventi, nonché i requisiti di efficienza energetica dei fabbricati, indica quale primario requisito qualitativo l'assunzione dei principi di contenimento energetico e sostenibilità ambientale nella progettazione e nell'esecuzione degli interventi, sia di nuova costruzione che relativi al patrimonio edilizio esistente.

2. Tale requisito qualitativo dovrà essere tenuto in considerazione dalle future progettazioni unitamente alla qualità architettonica ed all'applicazione dei principi di bioarchitettura al fine di qualificare l'intervento e contribuire al miglioramento della qualità ambientale, urbana ed architettonica della città.
3. L'obiettivo a cui tende il PGT ed a cui i progettisti dovranno uniformarsi è, quindi, di migliorare le condizioni abitative attraverso la costruzione di edifici energeticamente efficienti e rispettosi dell'ambiente e del contesto entro il quale si inseriscono, utilizzando al meglio tecniche costruttive che garantiscano un corretto inserimento ambientale degli elementi tecnologici, degli impianti, con particolare riguardo agli interventi che verranno effettuati negli ambiti a più alto valore paesaggistico-ambientale.
4. Saranno quindi ritenuti elementi qualitativi dell'intervento l'applicazione dei principi di bioarchitettura e tecnologie che si riferiscano all'utilizzo delle fonti rinnovabili e a sistemi passivi per l'alimentazione energetica degli edifici, nel rispetto delle normative vigenti in materia di contenimento energetico.
5. Le disposizioni a cui dare applicazione per il raggiungimento del fine qualitativo sopra indicato ed i parametri e le misure cogenti da rispettare sono quelle contenute oltre che dalla specifica normativa di settore, dal vigente Regolamento Edilizio Comunale, il quale al suo Titolo V - Capo VI, individua le prestazioni dei fabbricati nella specifica materia."
I medesimi principi vengono richiamati anche nelle NTA del DdP, al Capo III, art. 25.
Il Capo II, art. 20 delle NTA del Documento di Piano definiscono l'*"Incentivazione urbanistica"* e nello specifico:
"1. L'istituto della incentivazione urbanistica ha come obiettivo quello di incentivare il privato alla realizzazione di edifici ed interventi con determinate caratteristiche edilizie finalizzate al perseguimento di elevate prestazioni in campo energetico e della promozione della bioedilizia, attraverso bonus edificatori supplementari e non superiori al 15% rispetto a quelli già assegnati alle singole aree impegnate dal PGT.
2. All'interno degli Ambiti di trasformazione non si applica l'incentivazione urbanistica, essendo per essi già definita la massima potenzialità edificatoria sostenibile, in correlazione alla quantità di aree per servizi pubblici e standard di qualità aggiuntivi da reperire."
L'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio, che sarà approvato nell'ambito del percorso del PAES, fornirà ulteriori prescrizioni specifiche in tema di risparmio energetico per l'edilizia privata, in linea con le strategie previste dal PGT.

3. Contesto territoriale e socio-economico

3.1 Inquadramento territoriale

Il territorio di Palazzolo sull'Oglio appartiene all'alta pianura bresciana occidentale ed occupa una superficie di 18,50 Kmq.
Confina con i territori comunali di: Adro, Capriolo, Castelli Calepio (BG), Chiari, Cologne, Erbusco, Grumello del Monte (BG), Palosco (BG), Pontoglio, Telgate (BG).
Il Comune di Palazzolo s/O è costituito da un nucleo abitato principale e dalla frazione S. Pancrazio.
La città è suddivisa inoltre in cinque Parrocchie S. Maria Assunta (che comprende i quartieri di Piazza e Mura) che ha il relativo Oratorio nel quartiere di Mura (Oratorio di San Sebastiano), Sacro Cuore, San Rocco, San Giuseppe e San Pancrazio.
La morfologia del territorio è sensibilmente condizionata dal Fiume Oglio che attraversa da NE a SW il comune e che ha prodotto diversi ordini di terrazzi degradanti verso il fiume, separati da scarpate d'erosione, via via più recenti man mano che ci si avvicina all'Oglio.
Sono presenti diverse forme di erosione e di deposito lasciate dal fiume sia all'interno della valle fluviale, sia sul livello fondamentale della pianura, soprattutto in sinistra idrografica.
Il territorio di Palazzolo sull'Oglio presenta un massimo altimetrico di 206 m a NE ed un minimo di 148 a sud, sulle rive dell'Oglio.
L'idrografia è caratterizzata dal Fiume Oglio, dal Rio Miola, dal Torrente Rillo e da un sistema di seriole che derivano le acque del Fiume Oglio allo scopo di irrigare i terreni asciutti della pianura bresciana e bergamasca.



Ortofoto Comune di Palazzolo sull'Oglio

Il comune di Palazzolo sull'Oglio, così come i comuni appartenenti al medesimo raggruppamento, appartiene al contesto territoriale, ambientale ed ecologico del Parco dell'Oglio Nord.
Il primo tratto, dalla chiusa di Paratico fino a Palazzolo sull'Oglio, presenta caratteri morfologici molto accentuati in cui il fiume attraversa l'anfiteatro morenico e raggiunge l'alta pianura. Sotto il

profilo insediativo, in sponda destra si ritrovano gli abitati di Fosio, più in basso sempre lungo il corso ma posti su un livello più alto, Trebecco, Calappio e Palazzolo.
Fortemente attrattivo è il centro storico di Palazzolo a cavallo del fiume, con i due nuclei di Mura e di Riva legati dal ponte storico. La presenza dell'acqua ha storicamente fornito l'energia per manufatti significativi realizzati alla fine dell'Ottocento e primi del Novecento, oggi diventati a tutti gli effetti beni culturali: a Palazzolo il cotonificio Ferrari.

3.1.1 Morfologia del territorio

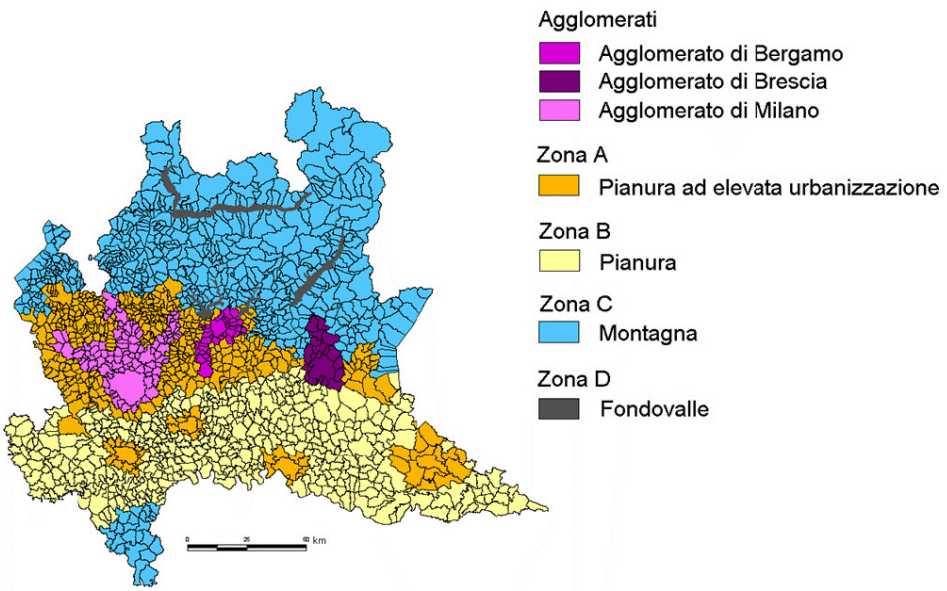
Le caratteristiche morfologiche e paesistiche del territorio di Palazzolo s/O sono strettamente legate all'azione delle acque correnti che hanno eroso, rimaneggiato e depositato i materiali.
Infatti il livello fondamentale della pianura è stato costruito dagli scaricatori fluvioglaciali centro-occidentali dell'apparato morenico sebino. La morfologia della piana fluvioglaciale è caratterizzata da un sistema di terrazzi che degradano verso la valle del F. Oglio e che si aprono a ventaglio verso sud.
Le superfici dei terrazzi sono delimitate da scarpate d'erosione che quando presentano pendenza elevata risultano spesso boscate. Sono inoltre riconoscibili alcune aree allungate, leggermente ribassate, che corrispondono ad antichi percorsi di un "paleoOglio".
Particolarmente significativo dal punto di vista paesistico è il paleoalveo situato a nord dell'abitato di Palazzolo (in particolare di località Sgraffigna), ben visibile dalla pista ciclabile che corre lungo via Sondrio, soprattutto nel tratto compreso tra via Molinara e C.na Maria, dove la pista ciclabile attraversa il paleoalveo. A nord di C.na Maria la strada corre su una porzione rilevata del terrazzo, compresa tra il paleoalveo ad est e la valle dell'Oglio ad ovest.
Un altro paleoalveo interessante dal punto di vista morfologico è quello che dal centro di Palazzolo si sviluppa verso sud, delimitato verso est da via Flli Marzoli. È soprattutto all'uscita dall'abitato che la morfologia diventa ben evidente, laddove è delimitata verso est da via Gazzolo.
Questa porzione di territorio è particolarmente mossa dalla presenza, oltre che del paleoalveo, anche di due dossi allungati in direzione nord-sud, che corrispondono a due lembi di pianura più antica, leggermente rialzati rispetto al livello della pianura circostante, isolati dall'erosione. Via Gazzolo scorre proprio per buona parte sul ciglio della scarpata che delimita il paleoalveo verso ovest ed il dosso verso est.
Anche in sponda destra del F. Oglio è presente un paleoalveo, ben visibile da via Palosco che nel primo tratto all'uscita dall'abitato di Palazzolo corre lungo la scarpata settentrionale del paleoalveo, poi lo attraversa e corre lungo la scarpata meridionale.
Successivamente al ritiro dei ghiacciai la piana fluvioglaciale è stata incisa dalle acque dell'Oglio, riorganizzatesi con un regime ed una struttura idraulica tipicamente fluviale, dando origine alla Valle dell'Oglio.
Il fiume ha abbassato il suo corso in fasi successive, restringendo man mano le dimensioni dell'area di influenza, abbandonando porzioni di piana fluviale a quote intermedie tra il livello fondamentale e il livello della piana recente.
Di conseguenza, anche nella valle fluviale, si riconoscono alcuni ordini di terrazzi che, procedendo dal livello fondamentale della pianura verso l'Oglio, degradano verso il fiume, separati da scarpate d'erosione, via via più recenti man mano che ci si avvicina all'Oglio.
Il dislivello tra il livello fondamentale della pianura e l'alveo dell'Oglio è intorno ai 30 m nella porzione settentrionale del territorio e si riduce a circa 15 m in quella meridionale.
Anche nella Valle dell'Oglio sono presenti forme di erosione e di deposito lasciate dal fiume, spesso meglio conservate in quanto più recenti rispetto a quelle presenti sul livello fondamentale della pianura.

Come precedentemente illustrato gli elementi geomorfologici che strutturano il paesaggio sono costituiti in primo luogo dall'alveo fluviale, dalla scarpata principale della Valle dell'Oglio e da quelle che delimitano i terrazzi, quindi dalla rete idrografica e dalle forme fluviali rappresentate prevalentemente dai paleoalvei dell'Oglio, corrispondenti ad aree ribassate ed allungate, solitamente posizionati alla base delle scarpate erosive, alternati a dossi, costituenti le porzioni rilevate.
Spesso le originali forme e differenze altimetriche sono state cancellate da interventi antropici, soprattutto sulla piana fluvioglaciale. Tuttavia il comune di Palazzolo s/O presenta elementi geomorfologici di notevole interesse non solo nella valle fluviale, ma anche sulla piana fluvioglaciale, elementi che costituiscono un paesaggio geomorfologico unitario di grande interesse paesistico e naturalistico che si ritiene debbano essere tutelati e valorizzati.
Anche dal punto di vista vegetazionale gli elementi di maggiore pregio sono concentrati nella Valle dell'Oglio ed includono lembi di boschi ripari e aree boscate presenti lungo le scarpate principali della valle stessa. Tuttavia anche sulla piana fluvioglaciale lungo le scarpate principali che delimitano i terrazzi sono presenti strisce boscate e spesso le sponde di rogge, seriole e vasi minori sono interessate da vegetazione arborea e arbustiva che svolge una significativa funzione ambientale, in quanto costituisce un importante ambito di rifugio per la fauna e la flora spontanee.

3.1.2 Qualità dell'aria e inquinamento atmosferico

Secondo la revisione della zonizzazione del territorio regionale, che riguarda la suddivisione in zone e agglomerati finalizzata al conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria ambiente (D.G.R. n. 2605 del 30 novembre 2011), sul territorio regionale si distinguono 5 differenti zone:

- Agglomerato di Milano, Agglomerato di Brescia e Agglomerato di Bergamo;
- Zona A: Pianura ad elevata urbanizzazione;
- Zona B: Zona di pianura;
- Zona C: Montagna: area prealpina e appenninica (C1) e zona alpina (C2);
- Zona D: Fondovalle.



Zonizzazione del territorio regionale secondo D.G.R. n. 2605 del 30 novembre 2011
[Fonte: ARPA Lombardia]

La figura riportata sopra mette in evidenza che il territorio comunale di Palazzolo sull'Oglio ricade all'interno della **Zona A - Pianura ad elevata urbanizzazione**, area caratterizzata da:

- più elevata densità di emissioni di PM10 primario, NOX e COV;
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione);
- alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico.

Elaborazioni dati INEMAR

Per il territorio in esame è possibili effettuare una stima delle emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti grazie al sistema informativo denominato INEMAR.

INEMAR (INventario EMissioni ARia) è un database realizzato per effettuare una stima delle emissioni, a livello comunale, dei diversi inquinanti immessi in atmosfera da diverse attività (riscaldamento, traffico, agricoltura, industria, secondo la classificazione Corinair) e da diversi tipi di combustibile.

Per arrivare alla stima delle emissioni, il sistema INEMAR prevede l'elaborazione di indicatori di attività (consumo di combustibili, consumo di vernici, quantità incenerita, ecc.) capaci di tracciare le attività emissive, stimare i fattori di emissione e dati statistici necessari per la disaggregazione spaziale e temporale delle emissioni.

La Regione Lombardia ha predisposto, per l'anno 2010, le elaborazioni relative alla stima dei macroinquinanti e dei principali microinquinanti.

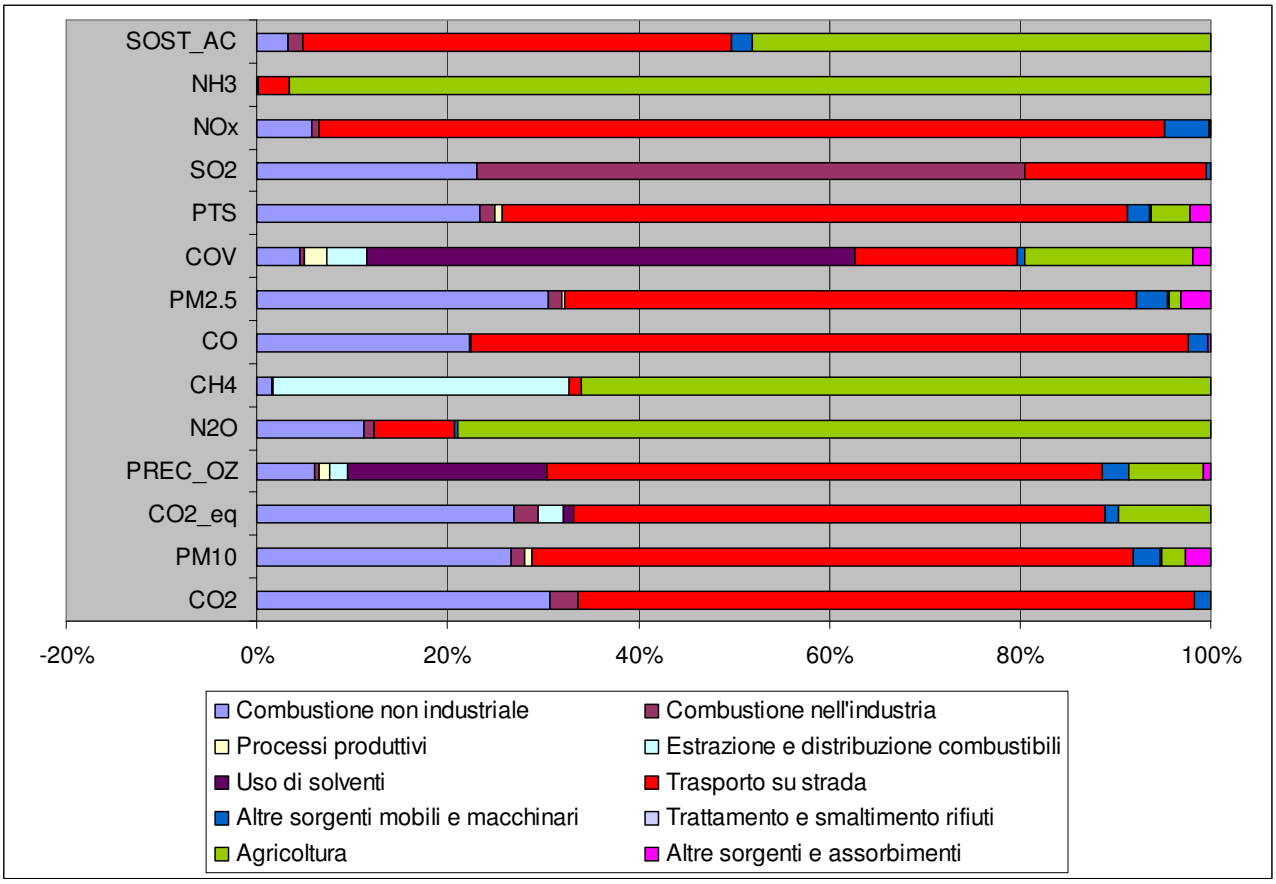
L'inventario delle emissioni rappresenta certamente uno strumento fondamentale per la definizione delle politiche di risanamento dell'aria. Una raccolta dettagliata di dati di emissione permette, infatti, di evidenziare i contributi delle differenti sorgenti all'inquinamento atmosferico generale e di valutare di conseguenza le strategie di intervento più opportune.

Per quanto concerne il territorio comunale di Palazzolo sull'Oglio, i dati relativi alle emissioni stimate per l'anno 2010 sono dunque i seguenti:

Descrizione macrosettore	CO2	PM10	CO2_eq	PRECOZ	N2O	CH4	CO	PM2.5	COV	PTS	SO2	NOx	NH3	SOSTAC
Combustione non industriale	32,4	10,0	33,3	56,8	2,4	7,7	92,1	9,7	17,3	10,5	2,6	24,0	0,2	0,6
Combustione nell'industria	3,1	0,5	3,2	5,5	0,2	0,2	1,2	0,4	1,5	0,7	6,5	3,2	0,0	0,3
Processi produttivi	0,0	0,3	0,0	9,3	0,0	0,0	0,0	0,1	9,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Estrazione e distribuzione combustibili	0,0	0,0	3,2	18,4	0,0	150,3	0,0	0,0	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Uso di solventi	0,0	0,0	1,4	196,4	0,0	0,0	0,0	0,0	196,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trasporto su strada	68,1	23,7	68,8	550,0	1,8	6,2	311,4	18,9	65,3	29,4	2,2	369,1	5,2	8,4
Altre sorgenti mobili e macchinari	1,8	1,1	1,8	27,0	0,1	0,0	8,1	1,1	2,9	1,1	0,1	19,1	0,0	0,4
Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Agricoltura	0,0	1,0	11,9	73,1	16,8	319,3	0,0	0,4	67,7	1,9	0,0	0,8	151,9	9,0
Altre sorgenti e assorbimenti	-0,1	1,0	-0,1	7,3	0,0	0,0	1,5	1,0	7,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Inventario delle emissioni suddivise per macrosettore
[Fonte: elaborazione dati INEMAR, 2010]

Le emissioni sono espresse in tonnellate/anno, tranne CO2, CO2 equivalente e Sostanze acidificanti espresse in kilotonnellate/anno.



Distribuzione percentuale delle emissioni per macrosettore
[Fonte: Elaborazione dati Inventario INEMAR, 2010]

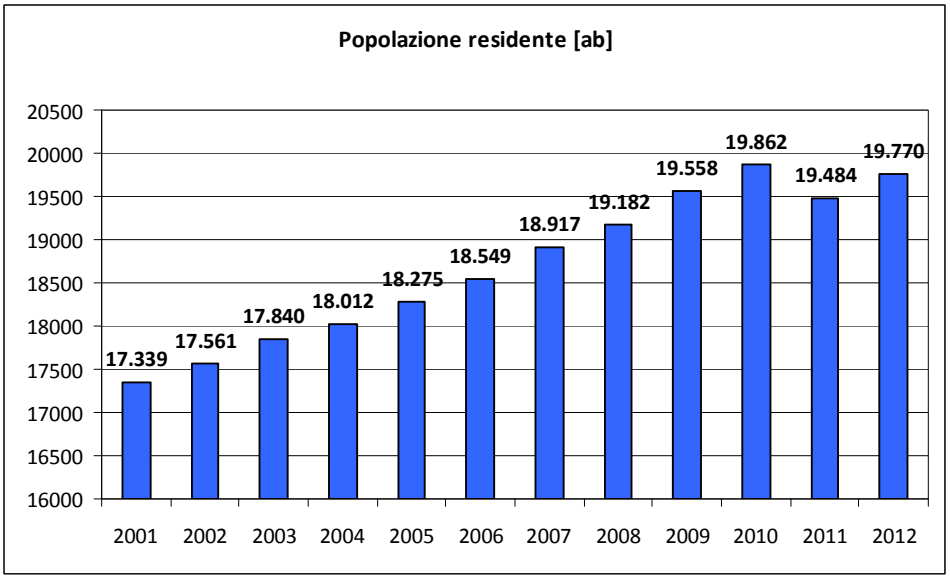
L'analisi dei dati mette in evidenza la predominanza dei macrosettori "Combustione non industriale", "Trasporto su strada" e "Agricoltura" per la maggior parte delle sostanze inquinanti prese in considerazione.
L' "Agricoltura" è la principale causa delle emissioni di NH3, Sostanze acidificanti, CH4 e N2O.
La "Combustione nell'industria" è la principale responsabile delle emissioni di SO2.
Di secondaria importanza ai fini dell'emissione in atmosfera invece sono i macrosettori "Processi produttivi", "Utilizzo di solventi", "Trattamento e smaltimento rifiuti", "Estrazione e distribuzione combustibili", "Altre sorgenti mobili e macchinari".e ciò che viene definito "Altre sorgenti e assorbimenti".

3.2 Inquadramento socio-economico

3.2.1 Fattori demografici

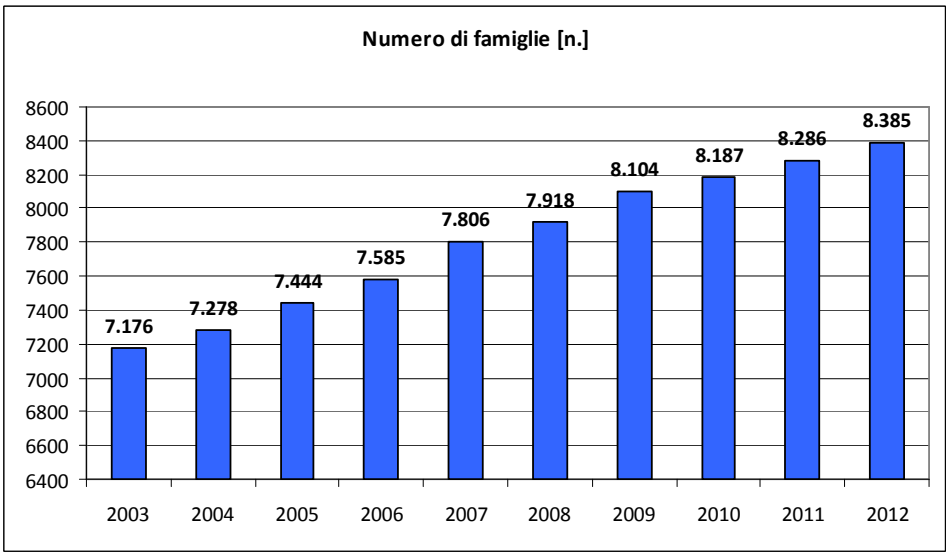
Nel comune di Palazzolo sull'Oglio risiedono, secondo fonti ISTAT, circa 19.770 abitanti (dato relativo al 31 dicembre 2012).
La densità abitativa media registrata nell'anno 2012 è superiore alla densità provinciale e risulta pari a 1.068,65 ab/kmq, mentre lo stesso dato registrato dalla provincia di Brescia, nel 2012, è pari a 260 ab/kmq.

La popolazione residente a Palazzolo sull'Oglio al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 19.472 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 20.043. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 571 unità (-2,85%).
Per eliminare la discontinuità che si è venuta a creare fra la serie storica della popolazione del decennio intercensuario 2001-2011 con i dati registrati in Anagrafe negli anni successivi, si ricorre ad operazioni di ricostruzione intercensuaria della popolazione.
L'assetto demografico del comune in oggetto mette quindi in evidenza un trend di crescita costante dal 2001 al 2010, pari al 15% complessivo. Il biennio 2011-2012 mostra invece una flessione del trend demografico pari allo 0,5%. Tale calo registra però un'inversione di tendenza, secondo i dati comunali rilevati nel novembre del 2013 (fonte ISTAT) che presentano un numero di abitanti residenti pari a 20.009



Popolazione residente
[Fonte: GeoDemo, Istat]

Si rileva un incremento del numero di famiglie nell'intervallo 2003-2012, pari al 17%.



Numero famiglie
[Fonte: GeoDemo, Istat]

3.2.2 Il sistema residenziale e le caratteristiche energetiche del settore edilizio

La struttura insediativa originaria del territorio palazzolese (imprinting), è fortemente caratterizzata dalla presenza della valle fluviale dell'Oglio che scorre all'interno del capoluogo in direzione nord-est, sud-ovest.
Questa imponente morfo-scultura ha condizionato gli insediamenti fin dai tempi più remoti, unitamente al reticolo stradale storico, principale e secondario.
Particolare incidenza nella gerarchia del sistema infrastrutturale storico è da attribuirsi alle due antiche strade provenienti da Brescia (Brixia) e da Milano (Mediolanum), passando per Bergamo (Bergamun), che convergono sul ponte romano.
A difesa di questo, furono edificate, in sponda destra, la fortificazione denominata "Rocchetta " (Rocha Parva), e in sponda sinistra il castello (Rocha Magna).
Intorno a queste fortificazioni sorsero i due centri di Mura e di Riva. La sutura tra questi, all'interno della valle fluviale, prese la denominazione di "Quadra del Mercato", oggi "rione di Piazza".
La piazza coi profondi portici, il richiamo del mercato, il ponte che collega i due nuclei originari, ancora riconoscibili nella loro rappresentatività e compattezza, costituiscono la singolarità di questa particolare struttura urbana sorta a cavallo del fiume.
Per raggiungere il ponte romano era necessario superare il dislivello tra l'alta pianura e la quota naturale del fiume. Per questo l'abitato è sorto lungo le vie che a raggiera convergono verso questo antico collegamento.
Alla morfologia della valle fluviale è legata pertanto, la specificità dell'impianto insediativo di base: l'antico ponte e le vie di raccordo, la disposizione dell'abitato sviluppato su quote diverse.
Successivamente, nell'ottocento, le isole collegate da passerelle, furono accorpate in una sola, e nel centro di questa sorse una fabbrica (isola Pagani), dismessa nel primo dopoguerra. Negli anni cinquanta, il canale che lambiva la via XX Settembre, venne interrato e il fiume, in questa zona dell'abitato, ha assunto le forme attuali.
Nell'impianto territoriale originario un ruolo importante venne assunto dalle strade parallele al fiume, che tagliarono l'abitato antico in epoca medievale.
Su questa struttura fondativa si aggancia il sistema delle strade radiali che collegavano i centri limitrofi e che, con un disegno centripeto, trovano il fulcro sui due nuclei originari di Riva e di Mura.
Su questo telaio primario si è innestata una viabilità minore, di strade secondarie e campestri, dove è ancorato il sistema delle cascine storiche.
La cospicua presenza delle cascine storiche, che (ancora oggi), presidiano il territorio extraurbano, testimoniano che l'economia locale fu per molti secoli improntata da una intensa attività agricola. La permanenza sul fondo agricolo era dovuta sia alla necessità di migliorarne la produttività, sia per sopperire alla distanza tra il capoluogo e il limite del territorio da coltivare.

Le trasformazioni maggiori avvengono in seguito al vero processo di industrializzazione che trova, unitamente a cause esterne generali, condizioni locali e predisposizioni fisiche particolari che ne favoriscono lo sviluppo. Palazzolo offriva infatti due felici condizioni per lo sviluppo industriale: il collegamento ai maggiori centri dell'Italia settentrionale, tramite la ferrovia inaugurata nel 1857, e l'abbondanza di forza motrice idrica.
Un insediamento industriale singolare è quello delle "calci", sorto all'esterno del nucleo antico di Palazzolo, verso nord, in coincidenza e con le finalità di servire alla costruzione del tratto di ferrovia Bergamo-Coccaglio e del relativo ponte, affidato alla società francese Lamarque e Lutrek.
Nella seconda metà dell'ottocento, Palazzolo subisce forti trasformazioni e diviene un vero centro industriale con una posizione di rilievo, non solo rispetto all'intorno, ma anche su scala provinciale,

al punto da essere chiamata, fino alla prima metà del secolo scorso, "la piccola Manchester bresciana" (definizione coniata dallo storico Gabriele Rosa).
Lo sviluppo industriale di Palazzolo corrisponde grosso modo a tre cicli evolutivi:

- quello legato alla sericoltura databile tra la seconda metà del XVII secolo fino alla seconda guerra mondiale;
- quello connesso alle calci, al cemento, ai bottonifici ed ai cotonifici, databile tra la metà dell'ottocento e la fine ottocento che perdura per circa un secolo;
- quello dell'industria metalmeccanica che, pur presente da lungo tempo sul territorio comunale, assume una forte importanza verso la fine del XIX secolo e raggiunge in pochi decenni, una posizione egemone nel sistema economico locale.

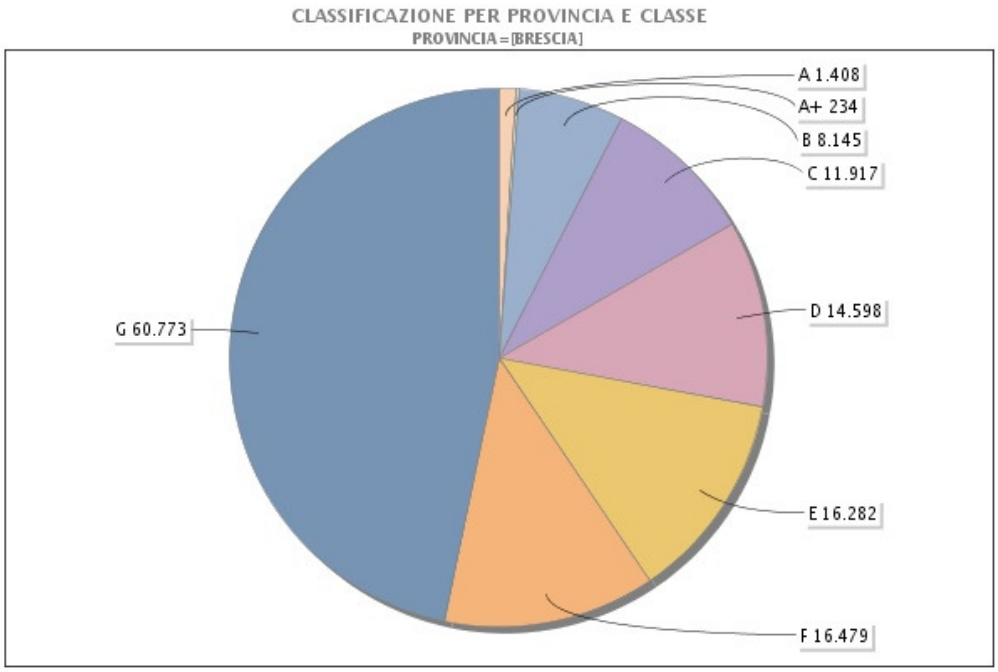
Comunque, già dai primi decenni del novecento, la localizzazione delle industrie, non dipende più strettamente dal fiume, ovvero dalle acque. Negli anni più recenti, i nuovi impianti seguono logiche diverse e si sviluppano fuori dal solco fluviale privilegiando principalmente le vie di comunicazione.
Le infrastrutture forti, di epoca abbastanza recente che, oltre ad incidere profondamente sul territorio palazzolese, in senso paesistico, ne hanno anche favorito la sua evoluzione come polo industriale, sono costituite dalla ferrovia Milano-Bergamo-Lecco e l'autostrada per Milano (1950).
Un ruolo più locale, ma non irrilevante, è stato svolto dal breve tratto di ferrovia, che collega Palazzolo con Paratico.
Queste opere, unitamente ai giganteschi ponti, che ancora oggi le sorreggono nell'attraversamento del fiume Oglio, rompono il disegno centripeto originario. Esse si sovrappongono a questo, manifestando la loro rispondenza a logiche territoriali di area vasta che superano per la prima volta, le geometrie relazionali tradizionali dei collegamenti con i comuni contermini.
Il territorio agricolo compreso tra il fiume e il Monte Orfano, è stato influenzato nella giacitura del suo assetto insediativo, dagli orientamenti dell'antica centuriazione romana che, a nord della strada per Brescia, coinvolge Coccaglio, S.Pancrazio, Capriolo ed Adro.

Nel periodo successivo alla seconda guerra mondiale, viene avviata l'occupazione dei suoli adiacenti ai centri storici. Vengono realizzati nuovi quartieri, sia in direzione est, sia in direzione ovest. Sulla spinta di un'intensa evoluzione demografica, economica e sociale, si registra un espansione vistosa dell'edificato.
L'autostrada ha richiamato lungo il suo percorso e presso l'uscita del casello dedicato una serie di attività industriali a diretto contatto con una ruralità ridotta in subordine.
Il capoluogo si è espanso a macchia d'olio, risalendo sempre più sui versanti, e raggiungendo ad ovest, l'abitato di Cividino e ad est, creando configurazioni insediative lineari lungo i principali percorsi viabilistici.
La conurbazione con S. Pancrazio è stata infatti scongiurata anche per la frattura creata dalla nuova tangenziale SP 469.
Tuttavia occorre riconoscere che le prime espansioni, risalenti alla fine dell'ottocento e ai primi decenni del novecento (avvenute fuori dal perimetro dei nuclei antichi), sono connotate da ville con parco e quartieri operai-aziendali (villaggio Marzoli, villaggio Lanfranchi, villaggio Ferrari, ecc...). Questi interventi, frutto di progetti unitari, qualificano l'insieme del costruito recente conservando ancora oggi i caratteri di "un'urbanità signorile", connotata da qualità estetiche.
Negli anni sessanta sorgono i quartieri INA casa (case Fanfani) che risultano significativi per l'impianto ordinato e razionale e con rapporti volumetrici appropriati tra spazi liberi e costruiti.

In quegli anni tuttavia, si sviluppano anche nuove configurazioni insediative lineari sparse e prospicienti le principali direttrici della viabilità.
Negli anni settanta sorgono quartieri di edilizia mono o bi-familiare con edifici a bassa densità, collocati all'interno di lotti frazionati, indipendentemente da piani urbanistici organici.
Negli anni ottanta si verificano episodi di espansione urbana connotati come veri e propri villaggi residenziali.
Sul finire degli anni ottanta ed agli inizi degli anni novanta, l'Amministrazione elabora un piano per l'edilizia economico-popolare.
Nel periodo recente sorgono numerosi villaggi residenziali che privilegiano tipologie intensive del tipo case a schiera e/o edifici plurifamiliari
Complementare all'analisi dell'evoluzione urbana per soglie storiche, in particolare, per quanto riguarda l'identità ed il sentimento di appartenenza alla propria città, è la suddivisione del territorio comunale rispetto alle Parrocchie esistenti.
Infatti, le chiese, gli oratori ed altri servizi annessi, costituiscono di fatto delle centralità urbane ed un concreto riferimento per i residenti.

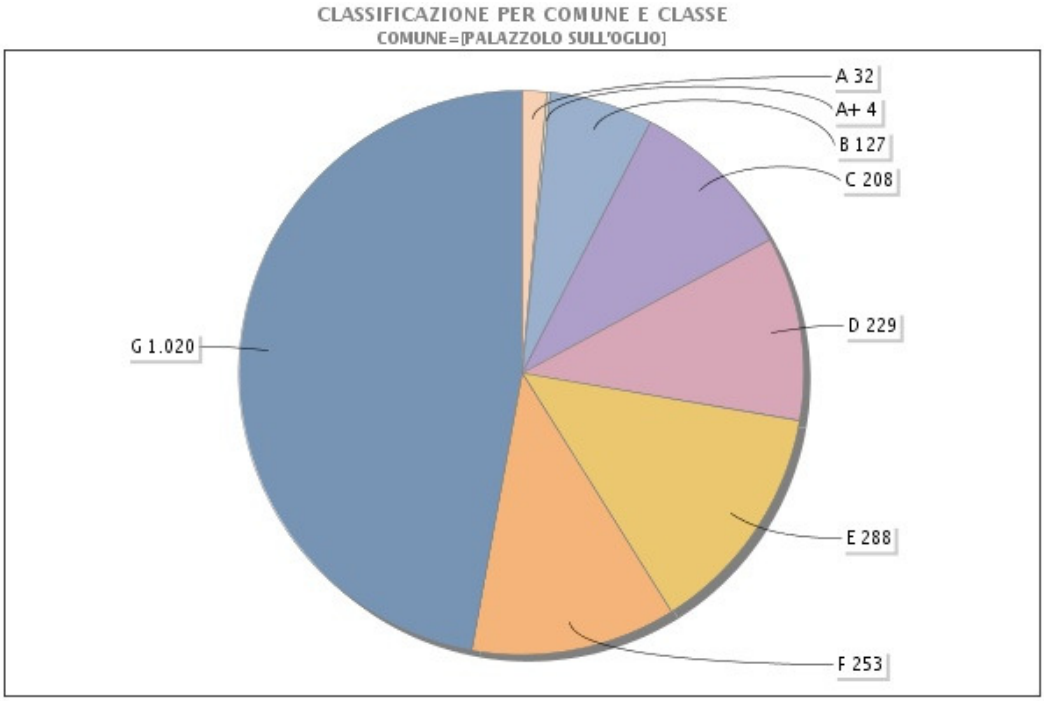
Le strategie europee, nazioni e regionali di riduzione delle emissioni puntano moltissimo al miglioramento del sistema edilizio pubblico e privato attraverso l'incremento dell'efficienza energetica e sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.
Recentemente la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica degli edifici, approvata dal Consiglio Europeo il 19/5/2010, ha introdotto alcune importanti novità e, in particolare, il concetto di "edificio a energia quasi zero", ovvero ad altissima prestazione energetica, con fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo, coperto in misura molto significativa da fonti rinnovabili. Entro il 31/12/2018 tutti gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici o di loro proprietà dovranno essere a energia quasi zero, obbligo che si estenderà a tutte le nuove edificazioni a partire dal 31/12/2020. La direttiva deve essere recepita dagli stati membri entro il 9/7/2012; l'Italia ha solo parzialmente risposto alle richieste dell'Unione Europea con il D.Lgs. 28/2011 sulla promozione delle fonti energetiche rinnovabili, si è ancora in attesa di un recepimento completo.
Anche in Regione Lombardia, i consumi si caratterizzano per una prevalenza degli usi civili (42%, comprensivo dei settori residenziale e terziario), seguiti dall'industria (30%) e dai trasporti (26%).

Attualmente è possibile monitorare l'evoluzione del patrimonio immobiliare, in termini di prestazione energetica dei sistemi edifici-impianti, attraverso il Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER), che gestisce l'archiviazione e la consultazione informatizzata degli APE (Attestati di Prestazione Energetica) redatti dai soggetti certificatori in Regione Lombardia.
La Certificazione Energetica è, infatti, oramai divenuta obbligatoria non solo per gli edifici di nuova edificazione, ma anche per gli edifici sottoposti a ristrutturazione rilevante, a locazione o vendita, o oggetto di annunci commerciali.
Il Catasto Energetico raccoglie quindi dati sempre più numerosi e statisticamente significativi: con aggiornamento dei dati CEER al mese di febbraio del 2014, gli Attestati di Prestazione Energetica (APE) in Regione Lombardia sono pari a 1.218.825, raggiungendo una percentuale pari al 26,4% rispetto al numero delle abitazioni censite nel territorio regionale.
In tutta la Provincia di Brescia, il numero di APE è pari a circa il 25% rispetto al totale delle abitazioni censite.
Nel Comune di Palazzolo sull'Oglio gli APE sono pari a 2.161 (aggiornamento marzo 2014), rispetto a circa 8.154 abitazioni (dato ISTAT 2011), raggiungendo una percentuale pari al 26%, in linea con le medie regionale e provinciale.



Distribuzione in classi energetiche degli edifici in Provincia di Brescia
[Catasto energetico CEER, Finlombarda]

Gli edifici a Palazzolo sull'Oglio si distribuiscono similmente alla media provinciale: il 47% è in classe G, il 12% in classe F, il 13% in classe E, il 10% in classe D, il 10% in classe C, il 6% in classe B, l'1,5% in classe A e lo 0,5% in classe energetica A+.



Distribuzione in classi energetiche degli edifici nel comune di Palazzolo sull'Oglio
[Catasto energetico CEER, Finlombarda]

Il contributo da FER (solare termico e solare fotovoltaico) negli edifici residenziali di Palazzolo sull'Oglio è di 13,99 kWh/m2/anno, contro una media provinciale di 19,0 kWh/m2/anno.

Negli edifici non residenziali (terziario, industria, etc.) il contributo da FER è pari a 12,95 kWh/m3/anno, mentre la media provinciale è pari a 10 kWh/m3/anno (il dato è stato ottenuto come media aritmetica del contributo da fonti energetiche rinnovabili relativo ai soli ACE di edifici caratterizzati da impianti solari termici per produzione di acqua calda sanitaria e/o integrazione al riscaldamento e/o fotovoltaici).

3.2.3 Il sistema secondario e terziario

L'economia comunale nel 2008 è formata da 1934 unità locali con circa 9000 addetti. Negli anni dal 2001 al 2008 si assiste ad una crescita delle unità locali del sistema, secondo i dati dell'iscrizione al Registro delle Imprese della CCIAA di Brescia.
In questi anni si è verificata una stabilizzazione del comparto manifatturiero, ad un cedimento del commercio e ad una crescita dei servizi vari.
Nel 2001 erano presenti sul territorio 1748 unità locali con 7652 addetti, secondo i dati del Censimento Istat 1981, 1991 e 2001: il raffronto col 1981 mette in luce un andamento positivo del manifatturiero ma concentrato esclusivamente negli anni Ottanta.
Le unità locali del commercio in senso lato crescono dal 1981 al 2001 di un 5% e gli altri servizi fanno segnare un vero e proprio exploit, più che duplicandosi.
Gli addetti, dal 1981 al 2001, crescono del 9,6%, in misura minore di quanto aumentino le unità locali. Se si osservano i settori si nota che gli addetti al manifatturiero fanno segnare un calo dell'11,5%, mentre aumentano quelli del commercio di circa un quarto e ancor maggiormente quelli dei servizi vari (+64,1%).
Nell'economia globale il peso dei settori secondo le unità locali è pari ad un 31% per il settore manifatturiero, un 30% circa per il commercio e 37% per i servizi vari. Per quanto riguarda gli addetti il manifatturiero locale è il settore che assorbe la maggioranza degli stessi (51%), seguito dai servizi vari 30% e per ultimo il commercio che occupa il 19% circa del totale.
Se si raffronta l'andamento dell'economia comunale con la quella della Provincia di Brescia si nota che le unità locali del sistema comunale mostrano un trend appena inferiore a quello provinciale.
Nei settori tuttavia le unità locali degli altri servizi e del commercio seguono una linea tendenziale superiore a quella provinciale, mentre il comparto manifatturiero locale cresce meno di quello della Provincia.
Secondo gli addetti il raffronto con la Provincia evidenzia un andamento nettamente sottotono della performance comunale seppur in crescita rispetto a quello della Provincia, rispettivamente + 9,6% e + 24,4%. A livello settoriale gli addetti sempre in aumento mostrano percentuali di crescita inferiori alla media provinciale negli altri servizi e commercio. Il confronto con la Provincia degli addetti all'industria comunali che decrescono è perdente in quanto la variazione provinciale pur essendo molto contenuta è positiva.

3.2.4 Il sistema commerciale

Alla data del 2010 la rete distributiva di Palazzolo sull'Oglio risulta costituita da n. 266 esercizi commerciali al dettaglio. Gli esercizi del settore alimentare sono 55 (pari al 20,7%) e quelli del comparto non alimentare 211 (corrispondente al 79,3%).
La superficie di vendita complessivamente occupata è pari a 48.505 mq, così suddivisa tra i due settori merceologici: mq. 16.486 (il 33,9%) fanno capo al settore alimentare ed i restanti mq 32.019 (il restante 66,1%) al settore non alimentare.
La densità commerciale (abitanti per esercizio) è pari a 74, differenziata tra il settore alimentare, nel quale opera un esercizio ogni 358 abitanti e quello non alimentare, che registra 93 abitanti per ogni punto vendita.

Il confronto con il dato medio provinciale evidenzia un lieve scostamento: il dato provinciale, infatti segna 69 abitanti/punto vendita.
Analizzando un altro aspetto della densità commerciale (mq. di superficie di vendita ogni 1.000 abitanti), registriamo la seguente situazione:

- alimentare: mq. 837
- non alimentare: mq. 1.625
- totale: mq. 2.462

Sotto il profilo dimensionale, invece Palazzolo S/Oglio evidenzia una maggiore dotazione di servizio commerciale: 2462 mq/1000 abitanti contro i 1964 della media provinciale.
La rete commerciale di Palazzolo sull'Oglio è stata ripartita ai sensi del D.Lgs. 114/1998 in:

- esercizi di vicinato (EV), con superficie di vendita fino a 250 mq;
- medie strutture di vendita (MSV), con superficie di vendita compresa tra 250 e 2.500 mq;
- grandi strutture di vendita (GSV), i negozi che superano la soglia dei 2.500 mq.

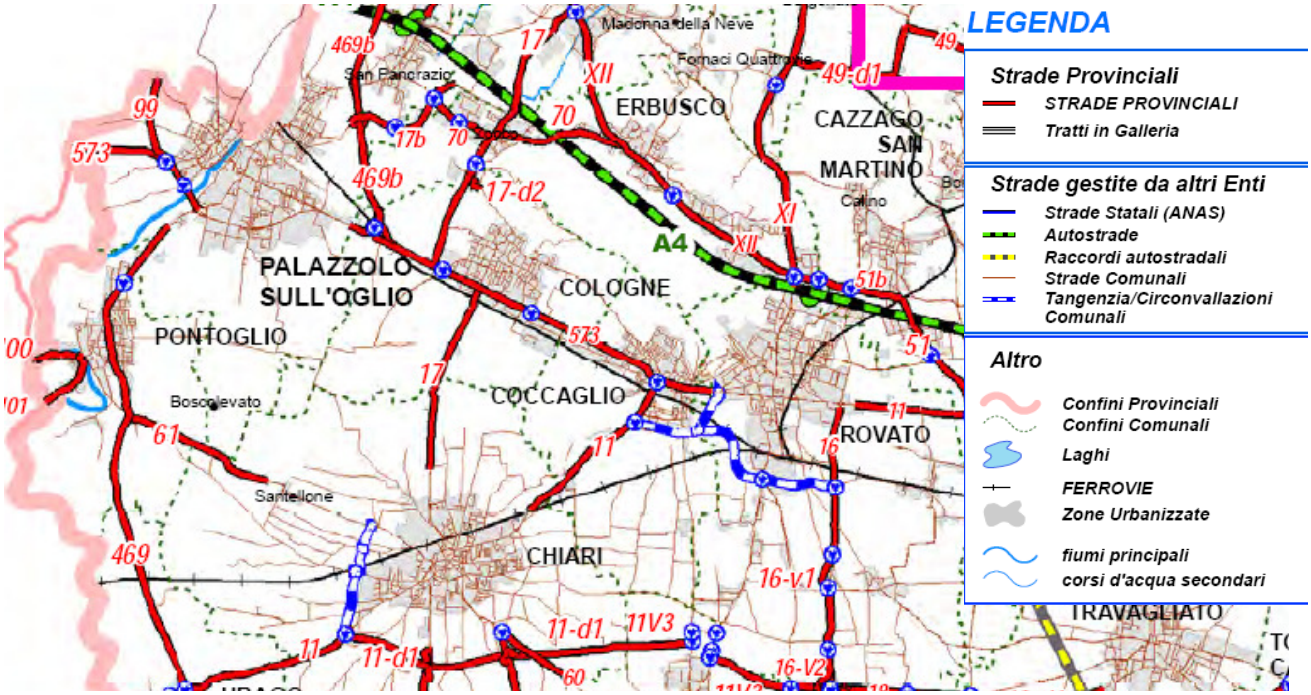
Sulla base di questi criteri si rileva la seguente distribuzione commerciale:

- 252 EV (pari al 95% del totale);
- 12 MSV (pari al 4% del totale);
- 2 GSV (pari all'1% del totale).

3.2.5 Il sistema infrastrutturale

Il comune è collegato all'autostrada A4 Torino - Trieste attraverso i caselli di Palazzolo sull'Oglio, ubicato nei pressi della frazione di San Pancrazio, e di Ponte Oglio, quest'ultimo posto in territorio di Castelli Calepio.
La città palazzolese è servita altresì da due strade provinciali ex statali:

- la 573 detta l'Ogliese;
- la 469 detta Sebina Occidentale.



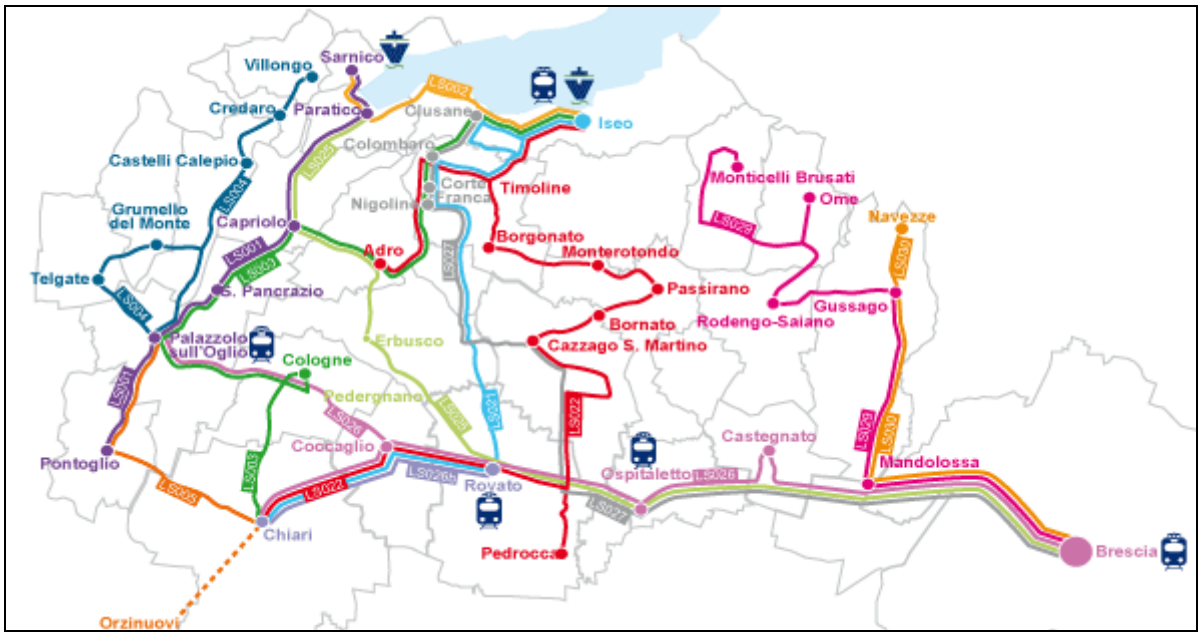
Classificazione amministrativa della rete stradale
[Fonte: Piano del Traffico della Viabilità Extraurbana, 2012]

Il comune è servito dalla stazione ferroviaria omonima posta sulla linea Bergamo – Brescia.
La linea varca il fiume Oglio ad occidente dell'impianto ferroviario grazie ad un ponte a nove arcate lungo 269,50 metri, di altezza massima 40 m e di larghezza pari a 9 m. La stazione fu aperta nel 1857 nell'ambito della ferrovia Milano – Venezia che nei progetti originari e fino al 1878 fu fatta passare per Bergamo.
Dalla stazione si dirama la breve linea per Paratico e il Lago d'Iseo.
Attualmente (2010) la linea è impiegata come ferrovia turistica da FTI - Ferrovie Turistiche Italiane in collaborazione con Trenitalia e Rete Ferroviaria Italiana.

A Palazzolo sull'Oglio il servizio di trasporto pubblico su gomma è gestito dalla Società TBS (Trasporti Brescia Sud).
Le tratte che servono il comune in oggetto sono le seguenti:

- linea *LS001* Pontoglio-Palazzolo-Sarnico;
- linea *LS003* Iseo-Palazzolo-Chiari;
- linea *LS004* Palazzolo-Palazzolo;
- linea *LS005* Orzinuovi-Chiari;
- linea *LS026* Brescia-Rovato-Palazzolo/Chiari (Pontoglio).

In generale la frequenza delle corse è buona nei giorni feriali con un aumento del numero di corse negli orari di punta, mentre è decisamente più bassa nei giorni festivi.



Tratte di trasporto pubblico su gomma gestite dalla Società TBS nel settore nord occidentale della provincia bresciana [www.trasportibrescia.it]

3.2.6 Il sistema agricolo

Sul territorio comunale in oggetto si riscontra una significativa variazione d'uso dei terreni rispetto alla coltura coltivata. La riduzione della superficie agricola totale del territorio palazzolese, avvenuta negli anni, ha principalmente interessato i seminativi, passati da oltre 1.400 ha nel 1970 a poco più di 1.200 ha nel 2009; per la stessa serie storica si riscontra invece un incremento sia delle coltivazioni legnose, sia dei prati, direttamente connessi all'allevamento dei bovini.

Diversamente la superficie boscata è stata caratterizzata da un incremento fino al 1990, anno dopo cui si è verificata una progressiva contrazione, con un dimezzamento nell'ultimo decennio.
Focalizzando l'attenzione sui seminativi nell'ultimo periodo si evidenzia un consistente incremento nella coltivazione dei cereali in genere, e del frumento in particolare. Notevole è inoltre l'incremento delle colture orticole, ed in particolare per quelle in coltura protetta, per la presenza in zona di una grossa Azienda che ritira la produzione per la successiva trasformazione in prodotti di IV Gamma.

4. Il Baseline Emission Inventory (BEI)

4.1 Metodologia

L'inventario Base delle Emissioni (BEI - *Baseline Emission Inventory*) quantifica la CO2 emessa nel territorio del Comune di Palazzolo sull'Oglio durante l'anno di riferimento. Il BEI definisce il livello di emissioni di riferimento, rispetto al quale dovrà essere valutato l'obiettivo di riduzione di almeno il 20% al 2020, assunto come impegno.
Il documento permette di identificare le principali fonti antropiche di emissioni di CO_2 e quindi di assegnare l'opportuna priorità alle relative misure di riduzione che saranno definite nel PAES.
L'inventario delle emissioni è uno strumento indispensabile per la definizione di politiche di risparmio energetico credibili. Solo conoscendo o stimando in modo accurato il livello di partenza delle emissioni è possibile stabilire obiettivi di riduzione specifici e comparare i risultati nel tempo attraverso un'azione di monitoraggio.
Il BEI quantifica le emissioni nell'anno di riferimento. Oltre a tale inventario, gli inventari delle emissioni saranno compilati negli anni successivi in modo da monitorare i progressi rispetto all'obiettivo. Questo tipo di inventario viene denominato MEI - *Monitoring Emission Inventory*. Il MEI seguirà gli stessi metodi e principi del BEI.
I risultati dell'IBE sono riportati all'interno del Modulo PAES (SEAP template) disponibile online su www.eumayors.eu.
L'approccio metodologico seguito tiene conto delle indicazioni contenute nelle Linee Guida elaborate dalla Commissione Europea (JRC) e consigliate per la stesura dell'BEI e del PAES.
All'interno di tali linee guida, la Commissione Europea evidenzia alcuni elementi critici da cui può dipendere la buona riuscita delle azioni pianificate nel PAES e pone in evidenza alcune condizioni necessarie per raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO2:

- il coinvolgimento di tutti i portatori di interesse presenti sul territorio, a garanzia della stabilità rispetto alla negoziazione politica e sociale;
- l'integrazione con gli altri strumenti di pianificazione energetica del territorio già previsti o attuati ai differenti livelli;
- lo sviluppo di azioni di riduzione delle emissioni che coinvolgano l'intero territorio comunale e non solo gli ambiti sottoposti all'autorità diretta dell'Amministrazione Locale;
- la definizione di una strategia ad ampio raggio, che consenta di attuare efficacemente le iniziative di riduzione delle emissioni di CO2 a portata dell'Amministrazione Locale e garantire un impegno complessivo, credibile ed efficace, nell'assolvere gli impegni assunti presso l'Unione Europea;
- definizione di un'adeguata rappresentazione della situazione iniziale rispetto alla tipologia e all'entità delle emissioni sul territorio, per formulare ipotesi sulla successiva impostazione della strategia;
- sviluppo della strategia adottata mediante la pianificazione di azioni da realizzarsi nell'ambito di influenza diretta o indiretta dell'Amministrazione Locale;
- verifica dell'efficacia delle azioni intraprese, attraverso la redazione degli inventari di monitoraggio (MEI – Monitoring Emission Inventory) dell'evoluzione delle emissioni sul territorio.

Nell'elaborazione del BEI e successiva stesura del PAES del Comune di Palazzolo sull'Oglio sono stati seguiti anche gli indirizzi forniti dalla "Guida pratica alla stesura del PAES - Indicazioni

operative per la pianificazione energetica delle realtà comunali medio-piccole" predisposta dalla Provincia di Bergamo, in qualità di struttura di supporto: tale documento rappresenta uno strumento pratico e sintetico in grado di orientare in poche pagine le Amministrazioni Comunali nel processo di redazione di un PAES conforme alle Linee Guida Europee.

4.2 I concetti chiave per la predisposizione dell'Inventario

Nella compilazione dell'IBE/IME, i seguenti concetti sono di fondamentale importanza:

a. **Anno di riferimento**: è l'anno rispetto al quale saranno confrontati i risultati della riduzione delle emissioni nel 2020. L'UE si è impegnata a ridurre le emissioni del 20% entro il 2020 rispetto al 1990. Il 1990 è anche l'anno di riferimento del Protocollo di Kyoto. Per poter confrontare la riduzione delle emissioni dell'UE e dei firmatari del Patto, è necessario stabilire un anno di riferimento comune. Pertanto il 1990 è l'anno di riferimento consigliato per l'IBE. Tuttavia, qualora non si disponga dei dati per compilare un inventario relativo al 1990, l'autorità locale ha la facoltà di scegliere il primo anno disponibile per il quale possano essere raccolti dati quanto più completi e affidabili possibile.
   L'anno di riferimento scelto per l'Inventario Base delle Emissioni del Comune di Palazzolo sull'Oglio è l'anno 2012.
b. **Dati di attività**: quantificano l'attività umana esistente nel territorio dell'autorità locale. Esempi di dati di attività sono:
   - olio combustibile usato per il riscaldamento di ambienti in edifici residenziali [$MWh_{combustibile}$];
   - consumo di elettricità negli edifici comunali [MWh_e];
   - calore consumato negli edifici residenziali [MWh_{calore}].
c. **Fattori di emissione**: sono coefficienti che quantificano le emissioni per unità di attività. Le emissioni sono stimate moltiplicando il fattore di emissione per i corrispondenti dati di attività.
   Esempi di fattori di emissione sono:
   - emissioni di CO2 per MWh di olio combustibile consumato [tCO2/MWhcombustibile];
   - emissioni di CO2 per MWh di elettricità consumata [t CO2/MWhe];
   - emissioni di CO2 per MWh di calore consumato [t CO2/MWhcalore].

4.3 Confini di applicazione del BEI e scelta dei settori da includere nell'Inventario

I confini geografici del BEI sono di fatto i confini amministrativi del Comune di Palazzolo sull'Oglio.

Il BEI quantifica le seguenti emissioni derivanti dal consumo energetico nel territorio comunale:

a) le **emissioni dirette** dovute alla combustione di carburante nel territorio comunale, negli edifici, in attrezzature/impianti e nei settori del trasporto; queste emissioni quantificano le emissioni che fisicamente si verificano nel territorio;
b) le **emissioni indirette** connesse alla produzione di energia elettrica e termica e frigorie che vengono consumate sul territorio; queste emissioni sono incluse nell'Inventario, indipendentemente dal luogo di produzione (all'interno o all'esterno del territorio comunale).

c) **altre emissioni** che si verificano fisicamente sul territorio comunale, in funzione della scelta dei settori da includere nel BEI.

Il BEI sarà essenzialmente basato sui consumi finali di energia, poiché la riduzione di suddetti consumi viene considerata una priorità irrinunciabile nella definizione di un PAES.
Sebbene la riduzione dei consumi finali, ovvero la riduzione delle emissioni ottenuta grazie alla riduzione della domanda di energia, debba essere considerata una priorità del PAES, il Comune può agire anche attraverso azioni per la riduzione del fattore di emissione nella produzione locale di energia:

- diffusione e sviluppo delle fonti rinnovabili (fattore di emissione pari a zero);
- sostituzione del mix di combustibili utilizzati negli impianti esistenti (ad esempio da carbone a metano);

così come aumentando l'efficienza energetica degli impianti esistenti (ad esempio trasformazione di centrali termiche/elettriche in impianti di cogenerazione o trigenerazione).
La definizione del campo di applicazione del BEI assicura che tutte le emissioni rilevanti dovute al consumo energetico sul territorio siano incluse, senza che vengano contate due volte. Come illustrato nella Tabella 5.1 seguente, possono essere incluse nel BEI emissioni diverse da quelle relative alla combustione di carburante. Tuttavia, la loro inclusione è volontaria, in quanto l'obiettivo principale del Patto è il settore energetico e l'importanza di emissioni diverse da quelle connesse all'energia può essere esigua nei territori di molte autorità locali.

La Tabella 2 fornisce un'indicazione sui settori da includere nell'IBE/IME. Le seguenti definizioni sono utilizzate nella Tabella:

- **SI**: l'inserimento di questo settore nell'IBE/IME è fortemente consigliato.
- **SI se nel PAES**: questo settore può essere incluso se il PAES prevede delle misure specifiche al suo interno. Anche se nel PAES sono previste delle misure per un settore, il suo inserimento nel BEI non è obbligatorio. Tuttavia, è fortemente consigliato perché altrimenti l'autorità locale non può dimostrare quantitativamente la riduzione delle emissioni che ha avuto luogo a seguito di una determinata misura.
- **NO**: l'inserimento di questo settore nell'IBE/IME non è consigliato.

La cattura e lo stoccaggio del carbonio (CCS) è al di fuori del campo di applicazione del Patto. Pertanto, ogni riduzione delle emissioni connessa a tale attività dovrebbe essere esclusa dal BEI.

SETTORI DA INCLUDERE NEL BEI - BASELINE EMISSION INVENTORY		
Settore	**Inclusione nel SEAP**	**Note**
Consumo energetico finale in edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Edifici, attrezzature/impianti di proprietà comunale	**SI**	
Edifici, attrezzature/impianti del settore terziario (non di proprietà comunale)	**SI**	
Edifici residenziali	**SI**	
Impianti di illuminazione pubblica	**SI**	
Industrie coinvolte nell'Emission Trading Scheme	**NO**	
Industrie non coinvolte nell'Emission Trading Scheme	**SI se nel PAES**	Considerando la presenza di una piccola area industriale/artigianale all'interno del territorio comunale verrà valutata l'opportunità di inserire

SETTORI DA INCLUDERE NEL BEI - BASELINE EMISSION INVENTORY		
		nel PAES delle misure di contenimento delle emissioni di CO_2; in tal caso tale settore verrà considerato anche nell'elaborazione del BEI.
Consumo finale di energia nel settore dei trasporti		
Trasporto urbano su strada della flotta municipale (auto comunali, servizio di raccolta pubblica rifiuti, veicoli polizia locale e veicoli di emergenza)	**SI**	Questi settori coprono tutto il trasporto sulla rete stradale di competenza dell'autorità locale.
Trasporto urbano su strada (trasporto pubblico, …)	**SI**	
Trasporto urbano su strada privato e commerciale	**SI**	
Altri trasporti su strada	**SI se nel PAES**	Questo settore copre il trasporto su strade nel territorio dell'autorità locale che non sono di sua competenza, per esempio le autostrade.
Trasporto ferroviario urbano	**SI**	Questo settore copre il trasporto su strade nel territorio dell'autorità locale, come tram, metropolitana e treni locali.
Altri trasporti ferroviari	**SI se nel PAES**	Questo settore copre il trasporto ferroviario a lunga distanza, intercity, regionale e merci nel territorio dell'autorità locale. Gli altri trasporti ferroviari non riguardano solo il territorio dell'autorità locale, ma una zona più ampia.
Trasporto aereo	**NO**	
Trasporto marittimo/fluviale	**NO**	
Traghetti locali	**SI se nel PAES**	Sono denominati traghetti locali quelli che servono il trasporto pubblico urbano nel territorio dell'autorità locale.
Trasporto non su strada (ad es. macchine agricole e di costruzione)	**SI se nel PAES**	
Produzione di energia		
Consumo di combustibile per la produzione di Energia Elettrica	**SI se nel PAES**	In generale, solo nel caso di: • impianti non inclusi nell'ETS; • impianti a combustibile fossile o biomassa con input di energia termica inferiore o uguale a 20 MWfuel; • impianti a energia rinnovabile con potenza nominale in output inferiore o uguale a 20 MWe . Tale criterio si basa sull'ipotesi che impianti/unità di piccole dimensioni rispondano alla domanda locale d elettricità, mentre impianti più grandi producono elettricità per una rete più ampia. Solitamente l'autorità locale ha maggiore controllo o influenza sui

SETTORI DA INCLUDERE NEL BEI - BASELINE EMISSION INVENTORY		
		piccoli impianti che su quelli grandi.
Consumo di combustibile per la produzione di Energia Termica e Frigorie	**SI**	Solo se il calore/freddo è fornito come un prodotto agli utenti finali all'interno del territorio.
Altre fonti di emissione (non connesse al consumo energetico)		
Emissioni fuggitive derivanti dalla produzione, trasformazione e distribuzione di combustibili	**NO**	
Emissioni di processo di impianti industriali coinvolti nell'EU ETS	**NO**	
Emissioni di processo di impianti industriali non coinvolti nell'EU ETS	**NO**	
Uso di prodotti e gas fluorurati (refrigerazione, condizionamento, ecc.)	**NO**	
Agricoltura (es. fermentazione enterica, gestione del letame,coltivazione del riso, concimazione artificiale, combustione all'aperto di rifiuti agricoli)	**NO**	
Uso del suolo, cambiamenti di uso del suolo e silvicoltura	**NO**	
Trattamento delle acque reflue	**SI se nel PAES**	Si riferisce ad emissioni non connesse all'energia, come emissioni di CH_4 e N_2O derivanti dal trattamento delle acque reflue. Il consumo energetico e le relative emissioni derivanti da impianti di trattamento delle acque reflue è incluso nella categoria "edifici, attrezzature/impianti".
Trattamento dei rifiuti solidi	**SI se nel PAES**	Si riferisce alle emissioni non connesse all'energia, come quelle di CH_4 derivanti dalle discariche. Il consumo energetico e le relative emissioni da impianti di trattamento rifiuti sono inclusi nella categoria "edifici, attrezzature/impianti".

Settori da includere nell'Inventario Base delle emissioni (BEI)

Pertanto, alla luce delle considerazioni sopra riportate, nell'elaborazione del BEI del comune di Palazzolo sull'Oglio:

- **sono state considerate** solo le emissioni sulle quali il Comune ha la possibilità diretta o indiretta di intervento in termini di riduzione (diretta ad esempio sui consumi degli edifici di proprietà comunale; indiretta ad esempio sui consumi degli edifici privati attraverso l'azione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale);
- **sono escluse** le emissioni di impianti industriali soggetti a Emission Trading Scheme (ETS, ad esempio le centrali termoelettriche), le emissioni del traffico di attraversamento (ad esempio, autostrade, superstrade, strade extraurbane statali e provinciali, ...).

4.4 Scelta dei Fattori di emissione

La scelta dei fattori di emissione è una fase molto delicata del BEI. I fattori di emissione sono i coefficienti che quantificano le emissioni per unità di attività: le emissioni vengono quindi stimate moltiplicando il fattore di emissione per il corrispondente dato di attività.
Nell'elaborazione del BEI del Comune di Palazzolo sull'Oglio si sono utilizzati i fattori di emissione standard, in linea con i principi dell'IPPC del 2006, che comprendono tutte le emissioni di CO_2 derivanti dall'energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno del comune, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso di elettricità e di riscaldamento/raffreddamento nel comune. Secondo questo approccio il gas ad effetto serra più importante è la CO_2 e le emissioni di CH4 (gas metano) e N_2O (ossido di azoto) non è necessario siano calcolate. Inoltre, le emissioni di CO_2 derivanti dall'uso sostenibile della biomassa e dei biocombustibili, da elettricità verde certificata sono considerate pari a zero.
I fattori di emissione standard che seguono i principi dell'IPCC si basano sul contenuto di carbonio nei combustibili. Per semplicità, i fattori di emissione suggeriti dalle Linee Guida JRC sono calcolati sulla base dell'assunzione che tutto il carbonio presente nel combustibile formi CO2. In realtà, una piccola percentuale del carbonio (generalmente <1%) contenuto nel combustibile forma altri composti come monossido di carbonio (CO) che per la maggior parte si ossida successivamente a CO2 nell'atmosfera.
Nella Tabella 5.2 vengono riportati i fattori di emissione standard di CO_2 per i più comuni vettori energetici, secondo l'approccio standard IPCC 2006.

	Tipo	Fattore di emissione standard [t CO2/MWh]
COMBUSTIBILI FOSSILI	Benzina per motori	0,249
	Gasolio, Diesel	0,267
	Olio combustibile residuo	0,279
	Antracite	0,354
	Altro carbone bituminoso	0,341
	Carbone sub-bituminoso	0,346
	Lignite	0,364
	Gas naturale	0,202
ENERGIE RINNOVABILI	Rifiuti urbani (frazione non biomassa)	0,330
	Legno[1]	0 - 0,403
	Olio vegetale	0[2]
	Biodiesel	0[2]
	Bioetanolo	0[2]
	Energia solare termica	0
	Energia geotermica	0

Fattori di emissione standard di CO_2 (IPPC, 2006) per i più comuni tipi di combustibile
[Fonte: Linee Guida IPPC]

[1] Valore inferiore se il legno è raccolto in maniera sostenibile, superiore se raccolto in modo non sostenibile.
[2] Zero se i biocombustibili soddisfano i 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. Se non si conoscono con certezza la provenienza delle biomasse utilizzate sul territorio, dovrà essere utilizzato un valore medio pari a 0,200 tCO2/MWh.

4.4.1 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/MWhe)** 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.
Il Fattore di Emissione Locale per l'Elettricità si calcola attraverso la seguente formula[3]:

FEE = [(CTE - PLE - AEV) * FENEE + CO2PLE + CO2AEV] / (CTE)

in cui:
FEE = Fattore di Emissione Locale per l'Elettricità [t/MWh]
CTE = Consumo Totale di Elettricità nel Comune (come da Tabella A del Template PAES) [MWh]
PLE = Produzione Locale di Elettricità (come da Tabella C del Template PAES) [MWh]
AEV = Acquisti di Elettricità Verde da parte del Comune (come da tabella A)[MWh]
FENEE = Fattore di Emissione Nazionale o Europeo per l'Elettricità [t/MWh]
CO2PLE = Emissioni di CO2 imputabili alla produzione locale di elettricità (come da Tabella C del modulo PAES) [t]
CO2AEV = Emissioni di CO2 imputabili alla produzione di elettricità verde certificata [t] = zero nel caso di approccio standard.
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:

FEE = (CO2PLE + CO2AEV) / (PLE + AEV)

Per il calcolo del fattore locale di emissione di CO2 dell'energia elettrica si è partiti dal fattore di emissione nazionale per l'elettricità consumata indicato nelle Linee Guida JRC pari a 0,483 tonnellate di CO2/MWh. Questo fattore può essere ulteriormente ridotto nel caso di presenza sul territorio, nell'anno di riferimento scelto (2012) di una delle seguenti condizioni:

- Impianti privati e/o pubblici per produzione locale di energia elettrica da fonti rinnovabili o da produzione associata a processi di cogenerazione e/o trigenerazione; gli impianti non devono ricadere nel regime ETS e avere con potenza inferiore a 20 MW;
- acquisto, certificato, di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile;

La riduzione del fattore di emissione regionale lombardo avviene in modo proporzionale al peso relativo che l'energia elettrica rinnovabile prodotta e/o acquistata localmente ha rispetto ai consumi elettrici complessivi sul territorio.
Nella sostanza il fattore di emissione nazionale pari a 0,483 tonnellate di CO2/MWh va moltiplicato per il rapporto (inferiore a 1) sotto indicato:

[(Consumi elettrici complessivi sul territorio MWh) - (Energia elettrica rinnovabile prodotta e/o acquistata MWh)] / (Consumi elettrici complessivi sul territorio MWh)

Nel caso in cui il comune sia esportatore di energia elettrica da FER (produzione maggiore dei consumi) il fattore di emissione locale per l'energia elettrica da considerare è pari a zero.

[3] Questa formula trascura le perdite nel trasporto e nella distribuzione nel territorio dell'autorità locale, così come l'autoconsumo dei produttori/trasformatori di energia e tende a contare due volte la produzione rinnovabile locale. Tuttavia, a livello dell'autorità locale, queste approssimazioni hanno un effetto minimo sul bilancio locale di CO2 e la formula può essere considerata sufficientemente valida per essere usata nel contesto del Patto dei Sindaci.

4.4.2 Consumo di calore/freddo e Fattore di Emissione

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;
- se il **calore/freddo è venduto/distribuito** come prodotto di base (commodity) agli utilizzatori finali nell'ambito del Comune (impianti cogenerazione o teleriscaldamento, anche alimentati da rifiuti) è necessario **stabilire il corrispondente fattore di emissione**. Devono essere considerate tutte le centrali operative sul proprio territorio che forniscono calore ai consumatori finali e calcolare le emissioni sulla base della quantità di calore fornita, tipo e quantità di combustibili utilizzati.

Si noti che il consumo energetico e le emissioni di CO2 connesse al calore e al freddo prodotti localmente da utenti finali per uso proprio sono considerate nelle Tabelle A e B (colonne per il combustibile fossile e il consumo di energia rinnovabile). In linea di principio, la quantità totale di calore/freddo prodotta indicata nella Tabella D dovrebbe essere uguale (o molto prossima) alla quantità indicata nella corrispondente colonna della Tabella A.
Possono esserci delle differenze dovute a:

- autoconsumo di calore/freddo da parte dell'azienda che lo produce;
- perdite di calore/freddo nel trasporto e nella distribuzione.

Se una percentuale del **calore/freddo** prodotto nel Comune **viene esportata**, nel calcolare il fattore di emissione per la produzione di calore/freddo (FEC) occorre tener conto soltanto della quota di emissioni di CO2 corrispondente al calore/freddo effettivamente consumato sul territorio comunale. Allo stesso modo, **se il calore/freddo 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 calore/freddo consumato sul territorio comunale. Si può applicare la seguente formula al fine di tener conto di tali aspetti:

$$FEC = (CO2PLC + CO2CI - CO2CE) / CLC$$

Dove:
FEC = Fattore di Emissione per il Calore [t/MWh calore]
CO2PLC = Emissioni di CO2 dovute alla produzione locale di calore [t]
CO2CI = Emissioni di CO2 dovute al calore importato dal di fuori del territorio comunale [t]
CO2CE = Emissioni di CO2 dovute al calore esportato al di fuori del territorio comunale [t]
CLC = Consumo locale di calore (come da tabella A) [MWh calore]
La stessa formula è utilizzabile per il freddo.

4.4.3 Produzione combinata di calore ed elettricità (PCCE)

Il calore utilizzato nel territorio dell'autorità locale può essere generato in parte o interamente in un impianto di cogenerazione (PCCE). Gli impianti di cogenerazione, visto che un'unità cogenerativa produce elettricità e calore, vanno inseriti nelle tabelle C e D e si dividono le emissioni dovute alla produzione di calore da quelle dell'elettricità.
L'uso di combustibile e le emissioni possono essere ripartite tra la generazione di calore e di elettricità usando la seguente equazione:

$$CO2_{CPCCE} = [(P_{CPCCE}/\eta_c)/(P_{CPCCE}/\ \eta_c + P_{EPCCE}/\ \eta_e)]*CO2_{TPCCE}$$

$$CO2_{EPCCE} = CO2_{TPCCE} - CO2_{TPCCE}$$

Dove:
CO2CPCCE indica le emissioni di CO2 dovute alla produzione di calore [t CO2]
CO2EPCCE indica le emissioni di CO2 dovute alla produzione di elettricità [t CO2]
CO2TPCCE indica le emissioni totali di CO2 di un impianto PCCE calcolate in base al consumo di combustibile e ai relativi fattori di emissione specifici [t CO2]
PCPCCE indica la quantità di calore prodotto [MWhcalore]
PEPCCE indica la quantità di elettricità prodotta [MWhe]
ηc indica il rendimento tipico della produzione separata di calore (valore consigliato è 90%).
ηe indica il rendimento tipico della produzione separata di elettricità (valore consigliato è 40%).

4.4.4 I fattori di emissioni del BEI del Comune di Palazzolo sull'Oglio

Il passaggio da consumi energetici in termini di usi finali (espressi in MWh/anno) a emissioni di CO2 (espresse in tonnellate/anno) è stata ottenuta attraverso i fattori di emissione IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change* - 2006) (espressi in tonnellate di CO2/MWh), utilizzati a livello mondiale per la stima delle quote di CO2 dei registri nazionali ed industriali.
I Fattori di Emissione variano in funzione del combustibile utilizzato e pertanto i consumi energetici sono stati dettagliati per vettore (energia termica, energia elettrica, gas naturale, GPL, gasolio, benzina, carbone, biomassa, olio vegetale, solare termico, geotermia, ecc.).

Per quanto attiene al Fattore di emissione per l'energia elettrica, il Comune dichiara di non avere stipulato alcun contratto per l'acquisto di elettricità verde al 2012.
Per quanto riguarda la produzione locale di Energia Elettrica sul territorio comunale di Palazzolo sull'Oglio, si è proceduto alla verifica della presenza di impianti fotovoltaici, idroelettrici, a biogas/biomassa, etc realizzati dalla Pubblica Amministrazione o da privati. Per le finalità del PAES vengono presi in considerazione solo gli impianti inferiori a 20 MW e non soggetti ad Emission Trading Scheme – ETS.
Come dettagliato nel paragrafo 4.8, il fattore di emissione locale del comune di Palazzolo sull'Oglio, per l'anno di riferimento 2012, è pari a: 0,456 t CO2/MWhe, considerata la presenza di impianti di produzione di energia elettrica al 2012.

Per quanto attiene al **Fattore di emissione per il consumo di calore/freddo**, il Comune dichiara che non risultano utenze alimentate da impianti, situati nel territorio o esterni al territorio, per la vendita/distribuzione di calore o freddo come prodotto di base (per esempio da teleriscaldamento o da impianti di cogenerazione). Stante la siffatta situazione non si calcola il fattore di emissione locale per il consumo di calore/freddo.

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). Per le relative emissioni si utilizzano i fattori standard.

4.5 Raccolta dei dati di attività ed elaborazione

Nella fase di raccolta dei dati di attività per l'elaborazione del BEI è necessario tenere presente che:

- i dati devono essere pertinenti alla particolare situazione dell'autorità locale;
- la metodologia di raccolta deve essere in linea con i dati raccolti negli anni seguenti (MEI Monitoring Emission Inventory); se dovesse cambiare la metodologia, potrebbero verificarsi dei cambiamenti nell'inventario che non sono dovuti a nessun intervento dell'autorità locale volto a ridurre le proprie emissioni di CO_2;
- i dati dovrebbero coprire almeno tutti i settori in cui l'autorità locale intende agire, in modo che il risultato di queste azioni possa riflettersi nell'Inventario;
- la fonti dei dati utilizzati dovrebbero essere disponibili nel futuro;
- il procedimento di raccolta e le fonti dei dati dovrebbero essere ben documentati e pubblicamente disponibili, in modo che il processo di elaborazione del BEI sia trasparente e gli stakeholders possano avere fiducia nell'Inventario.

Tutti i dati sono stati elaborati e organizzati in modo da renderli coerenti con il Template PAES allegato alle Linee Guida JRC.

4.5.1 Consumi finali di energia e relative emissioni di CO2 (Tabelle A e B del Template PAES)

All'interno delle Tabelle A e B del Template PAES predisposto da JRC si inseriscono i dati relativi ai consumi finali di energia.
Il consumo finale di energia è diviso in due settori principali:

- edifici, attrezzature/impianti e industria;
- trasporti;

a loro volta suddivisi in sottosettori, come meglio specificato nel seguito.

1. EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIA

a. <u>Edifici, attrezzature/impianti comunali</u>

- Consumi di Energia Elettrica degli immobili comunali: dati forniti dal Comune, reperiti attraverso l'analisi delle bollette;
- Consumi di gas metano degli immobili comunali: dati forniti dal Comune, reperiti attraverso l'analisi delle bollette e dal gestore del servizio calore.

b. <u>Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)</u>

Non essendo possibile reperire i dati specifici dei consumi di ogni singolo edificio, impianto o attrezzatura del terziario, vengono utilizzati, per i dati relativi ai consumi elettrici e ai consumi termici derivanti dal metano, i dati ottenuti dai distributori di Energia Elettrica e di gas metano,

mentre per i dati dei consumi termici derivanti da altri combustibili diversi dal gas metano, quelli riportati all'interno del database regionale SIRENA.
I dati SIRENA relativi al settore terziario contengono al loro interno, tutti i consumi di energia suddivisi per vettore energetico, relativi sia agli edifici comunali che a tutti gli altri edifici che non siano residenziali. La strada scelta è stata dunque quella di sottrarre al totale consumi quelli relativi ai soli consumi degli edifici comunali, ottenendo così per differenza i dati cercati, relativi al settore terziario non comunale.

c. Edifici residenziali

Le logiche di elaborazione sono le stesse illustrate per il settore terziario non comunale.

d. Illuminazione pubblica comunale

- Consumo di Energia Elettrica: dati forniti dal distributore locale;
- Alternativamente, se è disponibile una descrizione completa del parco lampade, i consumi possono 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).

e. Industria (escluse le industrie contemplate nell'ETS)

Le logiche di elaborazione sono le stesse illustrate per il settore terziario non comunale.
Il settore industriale è facoltativo nell'elaborazione del PAES e va considerato nell'Inventario delle Emissioni solo qualora l'Amministrazione intenda attivare azioni specifiche rivolte alle Piccole e Medie imprese del territorio, escludendo in ogni caso quelle ricadenti nel sistema ETS (Emission Trading Scheme) di cui al D. Lgs. 216/2006 di recepimento della Direttiva 2003/87/CE, individuabili secondo la tabella seguente:

Attività energetiche
Impianti di combustione con una potenza termica nominale totale superiore a 20 MW (tranne gli impianti per l'incenerimento di rifiuti pericolosi o urbani) - viene definito come impianto un impianto adibito alla produzione di energia elettrica e calore
Raffinazione di petrolio
Produzione di coke (carbone)
Produzione e trasformazione dei metalli ferrosi
Arrostimento o sinterizzazione, compresa la pellettizzazione, di minerali metallici (tra cui i minerali solforati)
Produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 ton/ora
Industria dei prodotti minerali
Produzione di clinker (cemento) in forni rotativi la cui capacità di produzione supera 500 ton/giorno oppure in altri tipi di forni aventi una capacità di produzione di oltre 50 ton/giorno
Produzione di calce viva o calcinazione di dolomite o magnesite inforni rotativi con capacità di produzione superiore a 50 ton/giorno
Fabbricazione del vetro, tra cui le fibre di vetro, con capacità di fusione superiore a 20 ton/giorno
Fabbricazione di prodotti ceramici mediante cottura, in particolare tegole, mattoni, mattoni refrattari, piastrelle, gres, porcellane, con capacità di produzione superiore a 75 ton/giorno
Altre attività
Fabbricazione di pasta per carta a partire dal legno o da altre materie fibrose
Fabbricazione di carta o cartoni con capacità di produzione superiore a 20 ton/giorno

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

f. Agricoltura

Le logiche di elaborazione sono le stesse illustrate per il settore terziario non comunale.
Il settore agricoltura è facoltativo nell'elaborazione del PAES e va considerato nell'Inventario delle Emissioni solo qualora l'Amministrazione intenda attivare azioni specifiche. Si mette comunque in evidenza che le Linee Guida del PAES sconsigliano l'inserimento di tale settore nell'IBE/MEI.

2. TRASPORTI

Parco auto comunale

In questa categoria rientrano i 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).
Si distinguono successivamente due possibilità operative alternative e/o miste:

- determinare il consumo (litri), per tipo di carburante, attraverso la rilevazione dalle schede carburanti o dividendo i "km percorsi" per i consumi unitari (km/litro) derivabili dal libretto di immatricolazione. Il consumo ottenuto, in massa di combustibile, viene trasformato in energia prodotta moltiplicandolo per il potere calorifico inferiore (netto);
- qualora non sia possibile il procedimento sopra descritto, per mancanza di alcuni dati, 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; ragionando poi a ritroso, si dividono le emissioni di CO2 per i fattori di emissione proposti dalle Linee guida IPCC ottenendo i consumi finali in MWh.

E' necessario infine considerare, come indicato dalle Linee Guida JRC, la sola quota parte di consumi ed emissioni relativa agli spostamenti interni ai confini comunali, che in tal caso, per il territorio di Palazzolo sull'Oglio, viene stimata nell'80% del totale.

Trasporti pubblici

Per trasporto pubblico locale si intende, ai fini dell'elaborazione del BEI, quella parte di trasporto pubblico che si svolge all'interno dei confini geografici comunali (ossia che hanno origine e 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, se non rilevabili direttamente dalle società che gestiscono il TPL, si esegue 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 parco auto comunale e trasporto pubblico.

4.5.2 Produzione locale di Energia Elettrica, Termica e relative emissioni di CO2 (Tabelle C e D del Template PAES)

All'interno delle Tabelle C e D si inseriscono, per la chiusura del bilancio energetico, la quantificazione dell'energia elettrica prodotta localmente (o acquistata attraverso contratti che ne garantiscono la rinnovabilità) e la produzione di energia termica locale.

- **Produzione locale di Energia Elettrica**

Ridurre le emissioni di CO2 attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica e i progetti di energia rinnovabile è una priorità del Patto. Tuttavia, anche altri interventi per ridurre le emissioni di CO2 dal lato dell'offerta possono essere presi in considerazione. Innanzitutto, l'autorità locale deve decidere se includere o meno la produzione locale di elettricità nell'IBE. Tale inclusione è richiesta nel caso in cui l'autorità locale intenda includere nel PAES misure di riduzione della CO_2 a riguardo (lato offerta).
In tal caso, nella Tabella C devono essere inseriti i dati relativi all'Energia Elettrica prodotta localmente da: fotovoltaico, mini-idroelettrico, eolico, energia elettrica prodotta da combustione di biomassa, biogas, olio vegetale, quota rinnovabile dei rifiuti assunta, in assenza di dettagli, pari al 50%.
A questo riguardo, è prima necessario capire quali impianti inserire, a seconda della potenza e della tipologia. Gli impianti da includere nel BEI devono soddisfare i seguenti criteri:

- l'impianto/unità non deve essere incluso nel Sistema Europeo per lo scambio di quote di emissioni (ETS);
- l'impianto/unità deve avere un'energia termica d'entrata inferiore o uguale a 20 $MW_{combustibile}$ nel caso di combustibili fossili e impianti di combustione di biomassa, o inferiore o uguale a 20 MW_e di potenza nominale nel caso di altri impianti di energia rinnovabile (es. eolico o solare).

I criteri di cui sopra si basano sull'ipotesi che impianti/unità di piccole dimensioni rispondano alla domanda locale di elettricità, mentre impianti più grandi producono elettricità per una rete più ampia.
Solitamente l'autorità locale ha maggiore controllo o influenza sui piccoli impianti che su quelli grandi, le cui emissioni sono controllate dall'EU ETS. Tuttavia, in alcuni casi, anche gli impianti o le unità più grandi possono essere incluse nell'IBE/IME. Ad esempio, se un'autorità locale possiede imprese di servizi pubblici o prevede di sviluppare e finanziare grandi impianti rinnovabili nel proprio territorio, tali progetti potranno essere inseriti, a condizione che la priorità rimanga sul lato della domanda (riduzioni del consumo finale di energia).
Tutti gli impianti da includere nel BEI, in base al criterio sopra riportato, devono essere elencati nella Tabella C del Modulo PAES con la corrispondente quantità di elettricità generata localmente, entrate di energia e corrispondenti emissioni di CO2. Per comodità, unità di produzione simili

possono essere raggruppate (ad esempio impianti solari fotovoltaici (FV) o impianti di cogenerazione (PCCE).
Le emissioni derivanti dalla produzione locale di elettricità sono valutate, nel caso di impianti di combustione, usando i Fattori di emissione standard di CO2 dei combustibili riportati nella tabella riportata nel paragrafo 4.4. Nel caso della produzione locale di elettricità rinnovabile (diversa da biomasse/biocombustibili), le emissioni vengono valutate utilizzando i fattori di emissione della tabella sottostante.

Fonte di elettricità	Fattore di emissione standard [t CO2/MWh$_e$]
Solare FV	0
Energia eolica	0
Energia idroelettrica	0

Fattori di emissione per la produzione locale di elettricità rinnovabile
[Fonte: Linee Guida JRC]

Per impianti PCCE (produzione combinata di elettricità e calore per cogenerazione) i dati devono essere ottenuti da contatto diretto con i responsabili delle produzione o forniti dal Comune.
Per le unità più piccole, in particolare per il 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 per ogni kWp di potenza installata.

- **Produzione locale di Energia Termica**

Nella Tabella D devono essere inseriti i dati relativi all'Energia termica (calore/freddo) prodotta da: impianti di cogenerazione, impianti di teleriscaldamento.
Per impianti PCCE (produzione combinata di elettricità e calore per cogenerazione) i dati devono essere ottenuti dal Comune tramite contatto diretto con i responsabili delle produzione.

4.5.3 Le principali fonti dati

L'elaborazione del BEI dovrà necessariamente partire dalle banche dati regionali/nazionali e dalla loro integrazione con i dati locali. La stima necessita di essere integrata con la conoscenza dei consumi finali di energia del settore pubblico: gli edifici comunali o di gestione comunale, le principali utenze elettriche pubbliche ed il parco veicoli comunale.
Questo passo è fondamentale per la costruzione di una consapevolezza del contributo diretto dell'Amministrazione Pubblica alle emissioni di CO_2 e per l'acquisizione di importanti informazioni a fini dei possibili interventi nel settore pubblico con il valore del buon esempio.

Consumi energetici comunali	
Settore BEI	**Fonte dati**
Edifici, attrezzature e impianti comunali	Comune
Illuminazione pubblica comunale e illuminazione votiva	Comune, Enel Sole
Parco veicoli comunale	Comune
Consumi energetici territoriali	
Edifici, attrezzature e impianti del terziario	Enel Distribuzione So.ge.im SPA SiReNa Regione Lombardia

Edifici residenziali	Enel Distribuzione So.ge.im SPA SiReNa Regione Lombardia
Industrie non ETS e Agricoltura	Enel Distribuzione So.ge.im SPA SiReNa Regione Lombardia
Trasporto Pubblico Locale (TPL)	Provincia di Brescia
Trasporto Scolastico	Comune
Trasporti privati e commerciali	SiReNa Regione Lombardia Agenzia delle Dogane
Produzione locale di energia	
Produzione locale di energia elettrica	Atlasole - GSE Comune
Produzione locale di energia termica	Comune

4.6 Analisi dei consumi energetici comunali

4.6.1 Edifici, attrezzature e impianti comunali

Per quanto attiene agli edifici pubblici, attrezzature ed impianti comunali, si è condotta una ricognizione sugli stessi ed è stata redatta l'anagrafica riportata nella seguente tabella.

Si sottolinea che il consumo energetico finale del patrimonio di proprietà comunale dato in gestione a terzi è stato contabilizzato nel settore del terziario mentre il consumo energetico finale degli immobili comunali adibiti a residenza (alloggi comunali) è stato contabilizzato nel settore residenziale. Pertanto nella voce "Edifici, attrezzature/impianti comunali" sono ricompresi i consumi energetici relativi a tutti gli edifici, attrezzature/impianti per il quali il Comune paga le utenze energetiche.

N.	Edificio	Indirizzo	Titolo d'uso	SLP (mq)	Tipologia impianto termico	Combustibile	Potenza termica nominale al focolare [kW]	Sistema di emissione	Rendimento combustione [%]	Anno installazione	Modalità di gestione (Servizio Energia, ...)
1	Asilo Nido Calci	Via Attiraglio	Proprietà con pagamento consumi	750	N. 1 caldaia	Metano	116	Caloriferi	2012: 97,90	2004	Manutenzione a carico del Comune
2	Scuola Materna Sacro Cuore con mensa Calci	Via Attiraglio	Proprietà con pagamento consumi	1.637	N. 1 caldaia	Metano	314	caloriferi, aerotermi, riscaldamento a pavimento	2012: 98,40	2004	Manutenzione a carico del Comune
3	Scuola Primaria con palestra Sacro Cuore Calci	Via Attiraglio	Proprietà con pagamento consumi	3.251	N. 1 caldaia	Metano	248	Caloriferi, aerotermi, riscaldamento a pavimento	2012: 99,10	2004	Manutenzione a carico del Comune
4	Scuola Materna con mensa San Rocco	Via Gardale, 1	Proprietà con pagamento consumi	977	N. 1 caldaia	Metano	115	caloriferi, riscaldamento a pavimento, ventilconvettori, aerotermi	2012: 99,10	2006	Manutenzione a carico del Comune
5	Scuola Primaria con palestra San Rocco	Via Marzoli	Proprietà con pagamento consumi	2.577	N. 1 caldaia	Metano	250	caloriferi, riscaldamento a pavimento, ventilconvettori, aerotermi	2012: 98,40	2006	Manutenzione a carico del Comune
6	Scuola Materna Mura	Viale IV Novembre	Proprietà con pagamento consumi	827	N. 1 caldaia	Metano	105	caloriferi	2012: 98,10	2004	Manutenzione a carico del Comune
7	Scuola Primaria con palestra Galignani Mura	Piazza Mazzini	Non di proprietà ma con pagamento consumi	3.245	N. 1 caldaia	Metano	287,6	riscaldamento a pavimento, caloriferi	2012: 91,40	1996	Manutenzione a carico del Comune
8	Scuola Secondaria di Primo Grado con palestra King Mura	Via Dogane	Proprietà con pagamento consumi	4.711	N. 1 caldaia	Metano	248	batterie aria, caloriferi	2012: 98,40	2003	Manutenzione a carico del Comune
					N. 1 caldaia	Metano	248		2012: 98,03		

N.	Edificio	Indirizzo	Titolo d'uso	SLP (mq)	Tipologia impianto termico	Combustibile	Potenza termica nominale al focolare [kW]	Sistema di emissione	Rendimento combustione [%]	Anno installazione	Modalità di gestione (Servizio Energia, ...)
9	Scuola Materna con mensa San Pancrazio	Via XXV Aprile, 2	Proprietà con pagamento consumi solo di metano	890	N. 1 caldaia	Metano	258	caloriferi	2012: 95,10	1990	Manutenzione a carico del Comune
10	Scuola Materna San Pancrazio custode	Via XXV Aprile, 2	Proprietà con pagamento consumi solo di metano	87	N. 1 caldaia	Metano	24	caloriferi	2012: 94,17	n.d.	Manutenzione a carico del Comune
11	Scuola Primaria con palestra San Pancrazio	Via XXV Aprile, 6	Proprietà con pagamento consumi	2.897	N. 1 caldaia	Metano	248	aerotermi, caloriferi	2012: 98,90	2003	Manutenzione a carico del Comune
					N. 1 caldaia		187		2012: 98,20		
12	Scuola Secondaria di Primo Grado King San Pancrazio	Via Trento, 28	Proprietà con pagamento consumi	980	N. 1 caldaia	Metano	232,5	aerotermi, caloriferi	2012: 96,10	n.d.	Manutenzione a carico del Comune
13	Scuola Materna San Giuseppe	Via Verdi, 19	Proprietà con pagamento consumi	743	N. 1 caldaia	Metano	248	caloriferi	2012: 98,80	2003	Manutenzione a carico del Comune
14	Scuola Primaria San Giuseppe	Via Verdi	Proprietà con pagamento consumi	1.640	N. 1 caldaia	Metano	129	caloriferi	2012: 91,37	n.d.	Manutenzione a carico del Comune
					N. 1 caldaia		84		2012: 89,60	n.d.	
15	Palestra Scuola Primaria San Giuseppe	Via Verdi	Proprietà con pagamento consumi	690	N. 1 generatore aria calda	Metano	232,5	batterie aria	2012: 96,10	n.d.	Manutenzione a carico del Comune
					N. 1 caldaia		74,8	caloriferi, ventilconvettori	2012: 92,80	2003	
					Produzione ACS: N. 1 boiler		37	-	2012: 85,37	2003	
16	Scuola Media con campo di pallacanestro Fermi Riva	Via Zanardelli, 34	Proprietà con pagamento consumi	5.880	N. 1 caldaia	Metano	315	batterie aria, caloriferi, ventilconvettori	2012: 90,03	1988	Manutenzione a carico del Comune
					N. 1 caldaia	Metano	315		2012: 92,63		
					N. 1 caldaia	Metano	315		2012: 92,20		
					Produzione ACS: N. 1 boiler	Metano	26,7	-	2012: 86,97	2000	
					Produzione ACS: N. 1 boiler	Metano	26,7	-	2012: 84,97	2000	

N.	Edificio	Indirizzo	Titolo d'uso	SLP (mq)	Tipologia impianto termico	Combustibile	Potenza termica nominale al focolare [kW]	Sistema di emissione	Rendimento combustione [%]	Anno installazione	Modalità di gestione (Servizio Energia, ...)
17	Palestra Enal	Via Garibaldi, 26	Proprietà con pagamento consumi	380	N. 1 generatore aria	Metano	3	batterie aria	n.d.	1990	Manutenzione a carico del Comune
					N. 1 generatore aria	Metano	3	batterie aria	n.d.	1990	
					N. 1 generatore aria	Metano	28	batterie aria	2012: 94,40	n.d.	
					N. 1 generatore aria	Metano	28	batterie aria	2012: 95,73	n.d.	
					Produzione ACS: N. 1 boiler	Metano	14	-	2012: 93,90	1990	
18	Centro diurno anziani - Villa Orsatti	Via Zanardelli, 73	Proprietà con pagamento consumi	525	N. 1 caldaia	Metano	116	caloriferi	2012: 95,40	n.d.	Manutenzione a carico del Comune
19	Centro diurno anziani - Villa Orsatti - Bar	Via Zanardelli, 73	Proprietà con pagamento consumi	270	N. 1 caldaia	Metano	115,4	ventilconvettori	2012: 92,5	1997	Manutenzione a carico del Comune
20	Centro diurno anziani San Pancrazio - Palazzo Gloria	Piazza Indipendenza	Proprietà con pagamento consumi	1.280	N. 1 caldaia	Metano	93,50	caloriferi	2012: 94,20	n.d.	Manutenzione a carico del Comune
					Produzione ACS: N. 1 boiler	Metano	17,44	-	n.d.	n.d.	
21	Associazione Pensionati	Piazza Corte Mura, 5	Non di proprietà ma con pagamento consumi	80	N. 1 caldaia	Metano	30	caloriferi-aerotermi	n.d.	n.d.	Manutenzione a carico di altra società
22	Ex Biblioteca - Villa Lanfranchi	Via Zanardelli, 81	Proprietà con pagamento consumi	750	N. 1 caldaia	Metano	114,80	caloriferi	n.d.	1984	2012: Manutenzione a carico del Comune 2013: Chiusa in attesa di ristrutturazione
23	Abitazione Custode Ex Biblioteca - Villa Lanfranchi	Via Zanardelli, 79	Proprietà con pagamento consumi	280	N. 1 caldaia	Metano	26,70	caloriferi	n.d.	1995	Manutenzione a carico del custode

N.	Edificio	Indirizzo	Titolo d'uso	SLP (mq)	Tipologia impianto termico	Combustibile	Potenza termica nominale al focolare [kW]	Sistema di emissione	Rendimento combustione [%]	Anno installazione	Modalità di gestione (Servizio Energia, ...)
24	Teatro Sociale	Piazza Zamara, 9	Proprietà con pagamento consumi	1.872	N. 1 caldaia	Metano	21	caloriferi, aerotermi			
					N. 2 caldaie	Metano	43		n.d.	1995	Manutenzione a carico del Comune
					N. 1 UTA	-	-	ventilconvettori			
25	Centro Protezione Civile	Via Golgi	Non di proprietà ma con pagamento consumi	2.005	N. 1 caldaia	Metano	105	ventilconvettori, convettori	2012: 94,63	1999	Manutenzione a carico del Comune
26	Magazzino Comunale + Archivio	Via Golgi	Proprietà con pagamento consumi	1.280	N. 1 caldaia	Metano	22	ventilconvettori, caloriferi	2012: 89,73	n.d.	Manutenzione a carico del Comune
27	Magazzino Protezione Civile	Via Veneto, 7	Proprietà con pagamento consumi	960	N. 1 caldaia	Metano	34,8	caloriferi	2012:93,00	2010	Manutenzione a carico del Comune
28	Polo Culturale Mura	Via L. Oglio Cesare Battisti, 17	Proprietà con pagamento consumi	5.000	N. 1 caldaia	Metano	128	ventilconvettori, caloriferi	2012: 93,8	2001	Manutenzione a carico del Comune
					N. 1 caldaia	Metano	113,5		2012: 93,4	2001	
29	Villa Kupfer - Sede associazioni	Via Zanardelli, 69/71	Proprietà con pagamento consumi	535	N. 1 caldaia	Gasolio	utenza disattivata				
30	Custode Villa Kupfer	Via Zanardelli, 69/71	Proprietà con pagamento consumi	400	N. 1 caldaia	Metano	24	caloriferi	n.d.	n.d.	Manutenzione a carico del Comune
31	Bocciodromo	Piazza Dante Alighieri, 2	Proprietà con pagamento consumi	810	N. 1 caldaia	Metano	166	aerotermi	n.d.	2006	Manutenzione a carico di altra società
32	Sede Associazione CACP	Piazza Castello, 6	Proprietà senza pagamento consumi	250	-	Energia Elettrica	-	Termoconvettori a corrente	n.d.	n.d.	Manutenzione a carico di altra società

N.	Edificio	Indirizzo	Titolo d'uso	SLP (mq)	Tipologia impianto termico	Combustibile	Potenza termica nominale al focolare [kW]	Sistema di emissione	Rendimento combustione [%]	Anno installazione	Modalità di gestione (Servizio Energia, ...)
33	Ex Sert - In uso ad associazione CACP	Piazza Castello, 2	Non di proprietà ma con pagamento consumi	124	N. 1 caldaia	Metano	n.d.	caloriferi	n.d.	n.d.	Manutenzione a carico del Comune
34	Centro socio educativo CSE + Associazioni	Via Roncaglie	Proprietà con pagamento consumi solo EE	900	N. 1 caldaia	Metano	116	caloriferi	n.d.	1980	Manutenzione a carico di altra società
35	Palazzo Comunale	Via XX Settembre, 32	Proprietà con pagamento consumi	4.000	-	Energia Elettrica	-	ventilconvettori	n.d.	2002	Manutenzione a carico del Comune
36	Sede ASL	Via L. Oglio Cesare Battisti	Proprietà senza pagamento dei consumi	860	N. 1 caldaia	Metano	97	aerotermi	n.d.	2000	Manutenzione a carico di altra società
37	Ex Poligono di Tiro - ora sede Alpini	Via Sgrazzutti	Proprietà senza pagamento dei consumi	160	N. 1 caldaia	Metano	34,8	pannelli radianti	2012: 93,10	2005	Manutenzione a carico di altra società
38	Ex Scuole Mirasole	Via Valena	Proprietà senza pagamento dei consumi	1.000	N. 1 caldaia	Gasolio	utenza disattivata in attesa di ristrutturazione				
39	Palazzina del Centro Sportivo	Via Gavazzino	Proprietà senza pagamento dei consumi	1.800	N. 1 caldaia	Metano	159,4	aerotermi	n.d.	2003	Manutenzione a carico di altra società
					N. 1 caldaia	Metano	29,5		n.d.		
40	Circolo tennis	Via Gavazzino	Proprietà senza pagamento dei consumi	300	N. 2 caldaie per i 2 palloni	Metano	n.d.	aerotermi	n.d.	n.d.	Manutenzione a carico di altra società
					N. 1 caldaia per spogliatoi	Metano	n.d.	aerotermi	n.d.	n.d.	
41	Centro sportivo piscine	Via Gavazzino	Proprietà ma non in uso	300	utenza disattivata						

N.	Edificio	Indirizzo	Titolo d'uso	SLP (mq)	Tipologia impianto termico	Combustibile	Potenza termica nominale al focolare [kW]	Sistema di emissione	Rendimento combustione [%]	Anno installazione	Modalità di gestione (Servizio Energia, ...)
42	Palatenda	Piazzale Kennedy	Proprietà senza pagamento consumi	3.170	N. 1 caldaia	Metano	371	pannelli radianti	n.d.	2005	Manutenzione a carico di altra società
					N. 2 caldaie	Metano	128	ventilconvettori	n.d.		
					Produzione ACS: N. 1 boiler	Metano	31	-	n.d.		
43	Centro natatorio	Piazzale Kennedy	Proprietà senza pagamento consumi	6.200	N. 2 serbatoi con caldaia	Biomassa	n.d.	n.d.	n.d.	2008	Manutenzione a carico di altra società
					N. 1 centrale idrosanitaria con 3 bollitori	-	n.d.	-	n.d.		
					N. 5 UTA per condizionamento e riscaldamento	-	n.d.	aerotermi	n.d.		
					N. 1 centrale di cogenerazione con 2 gruppi di cogenerazione	-	135 kW PT 77 kW PE	n.d.	n.d.		
					N. 1 centrale termica con 6 caldaie	Metano	360	aerotermi	n.d.		
44	ex Casa Antonia - Sede associazioni	Via Torre del Popolo	Proprietà ma non in uso	112	N. 1 caldaia	Metano	27	caloriferi	2012: 87,00	1993	Manutenzione a carico del Comune
45	Palasport	Via Levadello, 24/26	Proprietà con pagamento consumi solo EE	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Manutenzione a carico della Provincia
46	Centro scolastico polivalente	Via Levadello	Proprietà senza pagamento consumi (utenza intestata alla Provincia)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Manutenzione a carico del Comune

Censimento immobili di proprietà comunale e relativi impianti termici
[Fonte: Ufficio Tecnico e Cogeme STL]

I consumi di energia termica degli immobili di proprietà comunale sono sintetizzati nella seguente tabella:

Denominazione	Indirizzo	Consumi Energia Termica 2012 [m3]	Consumi Energia Termica 2012 [MWh]
Asilo Nido Calci	Via Attiraglio	17.175	164,71
Scuola Materna Sacro Cuore con mensa Calci	Via Attiraglio	92.721	889,19
Scuola Primaria con palestra Sacro Cuore Calci	Via Attiraglio		
Scuola Materna con mensa San Rocco	Via Gardale, 1	23.685	227,14
Scuola Primaria con palestra San Rocco	Via Marzoli		
Scuola Materna Mura	Viale IV Novembre	17.247	165,40
Scuola Primaria con palestra Galignani Mura	Piazza Mazzini	33.819	324,32
Scuola Secondaria di Primo Grado con palestra King Mura	Via Dogane	53.513	513,19
Scuola Materna con mensa San Pancrazio	Via XXV Aprile, 2	17.921	171,86
Scuola Materna San Pancrazio custode	Via XXV Aprile, 2		
Scuola Primaria con palestra San Pancrazio	Via XXV Aprile, 6	36.783	352,75
Scuola Secondaria di Primo Grado King San Pancrazio	Via Trento, 28	12.075	115,80
Scuola Materna San Giuseppe	Via Verdi, 19	17.551	168,31
Scuola Primaria San Giuseppe	Via Verdi	23.298	223,43
Palestra Scuola Primaria San Giuseppe	Via Verdi	13.520	129,66
Scuola Media con campo di pallacanestro Fermi Riva	Via Zanardelli, 34	74.565	715,08
Palestra Enal	Via Garibaldi, 26	7.615	73,03
Centro diurno anziani - Villa Orsatti	Via Zanardelli, 73	15.203	145,80
Centro diurno anziani - Villa Orsatti - Bar	Via Zanardelli, 73		
Centro diurno anziani San Pancrazio - Palazzo Gloria	Piazza Indipendenza	19.356	185,62
Associazione Pensionati	Piazza Corte Mura, 5	1.705	16,35
Ex Biblioteca - Villa Lanfranchi	Via Zanardelli, 81	7.135	68,42
Abitazione Custode Ex Biblioteca - Villa Lanfranchi	Via Zanardelli, 79	2.989	28,66
Teatro Sociale	Piazza Zamara, 9	5.087	48,78
Centro Protezione Civile	Via Golgi	13.472	129,20
Magazzino Comunale + Archivio	Via Golgi	3.952	37,90
Magazzino Protezione Civile	Via Veneto, 7	1.556	14,92
Polo Culturale Mura	Via L. Oglio C. Battisti, 17	53.874	516,65
Custode Villa Kupfer	Via Zanardelli, 69/71	5.193	49,80
Bocciodromo	Piazza Dante Alighieri, 2	14.018	134,43
Ex Sert - In uso ad associazione CACP	Piazza Castello, 2	1.840	17,65
ex Casa Antonia - Sede associazioni	Via Torre del Popolo	1.161	11,13
Totale		**588.029**	**5.639,20**

	2012
Consumo annuo di metano degli Immobili Comunali [m^3/anno]	588.029
Consumo annuo di Energia Termica – IMMOBILI COMUNALI [MWh/anno]	**5.639,20**

Conversione dalla massa all'energia consumata per il vettore energetico in uso *- Combustibile: Metano* *- Potere Calorifico Inferiore Metano: 9,59 kWh/m^3*
Fonte: Dati Ufficio Tecnico Comune

Di seguito si sintetizzano i consumi di energia elettrica degli immobili di proprietà comunale:

Denominazione	Indirizzo	Consumi Energia Elettrica 2012 [MWh]
Asilo Nido Calci	Via Attiraglio	16,409
Scuola Materna Sacro Cuore con mensa Calci	Via Attiraglio	57,761
Scuola Primaria con palestra Sacro Cuore Calci	Via Attiraglio	
Scuola Materna con mensa San Rocco	Via Gardale, 1	31,016
Scuola Primaria con palestra San Rocco	Via Marzoli	34,098
Scuola Materna Mura	Viale IV Novembre	13,348
Scuola Primaria con palestra Galignani Mura	Piazza Mazzini	40,999
Scuola Secondaria di Primo Grado con palestra King Mura	Via Dogane	36,263
Scuola Primaria con palestra San Pancrazio	Via XXV Aprile, 6	51,426
Scuola Secondaria di Primo Grado King San Pancrazio	Via Trento, 28	13,774
Scuola Materna San Giuseppe	Via Verdi, 19	22,843
Scuola Primaria San Giuseppe	Via Verdi	26,109
Palestra Scuola Primaria San Giuseppe	Via Verdi	16,541
Scuola Media con campo di pallacanestro Fermi Riva	Via Zanardelli, 34	83,128
Palestra Enal	Via Garibaldi, 26	4,051
Centro diurno anziani - Villa Orsatti	Via Zanardelli, 73	57,735
Centro diurno anziani - Villa Orsatti - Bar	Via Zanardelli, 73	
Centro diurno anziani San Pancrazio - Palazzo Gloria	Piazza Indipendenza	24,726
Associazione Pensionati	Piazza Corte Mura, 5	2,735
Ex Biblioteca - Villa Lanfranchi	Via Zanardelli, 81	8,402
Abitazione Custode Ex Biblioteca - Villa Lanfranchi	Via Zanardelli, 79	
Teatro Sociale	Piazza Zamara, 9	1,689
Centro Protezione Civile	Via Golgi	44,860
Magazzino Comunale + Archivio	Via Golgi	9,404
Magazzino Protezione Civile	Via Veneto, 7	2,213
Polo Culturale Mura	Via L. Oglio C. Battisti, 17	52,042
Villa Kupfer - Sede Associazioni	Via Zanardelli, 69/71	11,513
Custode Villa Kupfer	Via Zanardelli, 69/71	
Bocciodromo	Piazza Dante Alighieri, 2	23,621
Ex Sert - In uso ad associazione CACP	Piazza Castello, 2	0,599
Centro socio educativo CSE + Associazioni	Via Roncaglie	2,053
Palazzo Comunale	Via XX Settembre, 32	323,706
Fari illuminazione Torre del Popolo	Piazza Castello, 6	36,941
Illuminazione Torrione	Via Gorini	0,590
Illuminazione Rocchetta	Via L. Oglio C. Battisti	0,494

Denominazione	Indirizzo	Consumi Energia Elettrica 2012 [MWh]
Colonnine Mercato	Via Kennedy	11,313
Palasport	Via Levadello 24/26	80,404
Lampioncini parcheggio	Via Papa Giovanni XXIII	26,263
Telecamere videosorveglianza	Via SS. Trinità	0,440
Parco fluviale	Via Sgrazzutti	57,376
Centro scolastico polivalente	Via Levadello	12,254
Totale		**1.239,139**

	2012
Consumo annuo di Energia Elettrica – IMMOBILI COMUNALI [MWh/anno]	**1.239,14**
Acquisto di Energia Elettrica Verde certificata	**0**
Fonte: Dati Ufficio Tecnico Comunale	

4.6.2 Illuminazione pubblica comunale e Illuminazione votiva

Gli impianti di illuminazione pubblica sono tutti di proprietà comunale, in seguito alla procedura di riscatto avviata dal Comune di Palazzolo s/O ai sensi del R.D. 2578/1925 e del DPR 902/1986; tali impianti, consegnati al Comune con verbale di consegna in data 03/04/2013 - prot. n. 9205, sono attualmente gestiti dal ENEL SOLE in attesa dell'individuazione di un nuovo gestore da parte dell'Amministrazione Comunale. Per quanto riguarda gli orari di accensione del sistema di illuminazione, si sottolinea che tutti gli impianti sono dotati di crepuscolare.

Nella tabella seguente viene riportata la consistenza degli **impianti di illuminazione pubblica di proprietà comunale gestiti in economia** e la consistenza degli **impianti di illuminazione pubblica riscattati da Enel Sole**.

Proprietà	N° lampade installate	Tipologia	Potenza singola lampada [W]	Potenza totale installata [W]
Proprietà comunale gestititi in economia	14	JM	35	490
	81	JM	70	5.670
	12	JM	100	1.200
	111	JM	150	16.650
	15	JM	250	3.750
	3	JM	400	1.200
	4	FILAMENTO	60	240
	14	FLUORESCENTI	11	154
	22	FLUORESCENTI	15	330
	19	FLUORESCENTI	16	304
	60	MERCURIO	80	4.800
	86	MERCURIO	125	10.750
	23	NEON	18	414
	10	NEON	26	260
	83	SODIO AP	70	5.810
	52	SODIO AP	100	5.200
	465	SODIO AP	150	69.750
	227	SODIO AP	250	56.750

	24	SODIO AP	400	9.600
Totale 1	1.325			193.322
Impianti riscattati da Enel Sole (gestiti temporaneamente da Enel Sole in attesa di individuare un nuovo gestore)	11	MERCURIO	50	550
	1.533	MERCURIO	80	122.640
	271	MERCURIO	125	33.875
	2	MERCURIO	250	500
	21	SODIO AP	70	1.470
	63	SODIO AP	100	6.300
	465	SODIO AP	150	69.750
	131	SODIO AP	250	32.750
	23	SODIO AP	400	9.200
	3	SODIO BP	135	405
Totale 2	2.523			277.440
Totale complessivo	**3.848**			**470.762**

Consistenza illuminazione pubblica - Anno 2012
[Fonte: Ufficio Tecnico Comunale]

Il numero complessivo di punti luce è pari a 3.848 e circa il 51%, degli stessi è caratterizzato da lampade a vapori di mercurio, quindi fuori norma. Tali lampade, oltre ad avere una resa di luce molto bassa rispetto alla potenza elettrica impegnata, presentano anche un rapido decadimento del flusso luminoso, e condizioni di illuminamento di scarsa qualità; esse hanno una temperatura di colore (Tc) molto pallida, quasi fredda (circa 4300 gradi Kelvin). Tale situazione di pallore o di freddo conferisce all'ambiente una sensazione di nebbia, di chiaro-scuro annebbiato che psicologicamente è di disturbo ai conducenti degli automezzi che hanno la sensazione di una visione non perfetta.

Per quanto riguarda il consumo di energia elettrica per l'illuminazione pubblica, il venditore Linea Più S.r.l. ha fornito il dato per l'anno 2012.

Nella tabella seguente viene riportata la consistenza degli **impianti semaforici di proprietà comunale** gestiti in economia.

Proprietà	N° lampade installate	Tipologia	Potenza singola lampada [W]	Potenza totale installata [W]
Comunale	283	Filamento	70	19.810
	108	LED	8	864
Totale	**391**			**20.674**

Consistenza lampade semaforiche - Anno 2012
[Fonte: Ufficio Tecnico Comunale]

Per quanto riguarda i consumi degli impianti semaforici nell'anno 2012 è stata effettuata una stima basandosi sull'ipotesi che almeno una luce semaforica delle tre complessive rimanga accesa tutte le 24 ore di una giornata.

Per quanto riguarda l'illuminazione votiva, nel territorio comunale sono presenti due cimiteri, uno presso il capoluogo in Via Rimembranze ed uno nella frazione di San Pancrazio in Via Milano. I consumi e la consistenza delle lampade votive nell'anno 2012 sono stati forniti dall'Ufficio Tecnico Comunale.

Cimitero	N° lampade installate	Tipologia	Potenza singola [W]	Potenza totale installata W]	Consumi EE 2012 [MWh]*
Capoluogo - Viale Rimembranze	8.179	LED	0,2	1.636	41,562
San Pancrazio	850	LED	0,2	170	12,389
** Il dato di consumo è complessivo e ricomprende oltre alle lampade votive anche altre utenze elettriche a servizio del cimitero*					

Consistenza e consumi illuminazione votiva - Anno 2012
[Fonte: Ufficio Tecnico Comunale]

	2012
Consumo annuo di Energia Elettrica – ILLUMINAZIONE PUBBLICA [MWh/anno]	**2.084,38**
	2012
Consumo annuo di Energia Elettrica – LAMPADE SEMAFORICHE [MWh/anno]	**60,37**
	2012
Consumo annuo di Energia Elettrica – ILLUMINAZIONE VOTIVA [MWh/anno]	**53,95**
Fonte Illuminazione Pubblica: Linea Più S.r.l. *Fonte Illuminazione Semaforica: Stima sulla base della consistenza fornita dall'Ufficio Tecnico Comunale* *Fonte Illuminazione Votiva: Ufficio Tecnico Comunale*	

4.6.3 Parco veicoli comunale

Nella tabella seguente viene riportato il censimento del parco veicoli comunale aggiornato al 30/09/2013.

Modello	Anno di immatricolazione	Classificazione EURO	Cilindrata	Carburante	Targa
MOTOCICLO APE CAR	08/05/1985	-	218	BENZINA	BS206237
AUTOCARRO NISSAN PIATTAFORMA	09/12/1997	2	2953	GASOLIO	AP920NY
AUTOCARRO PIAGGIO	01/07/2002	3	1296	BENZINA/GPL	BW613YX
AUTOCARRO PIAGGIO	05/07/2002	3	600	BENZINA/GPL	BZ443JT
AUTOCARRO FIAT DUCATO	16/04/1999	2	2800	GASOLIO	BC782VP
AUTOCARRO NISSAN PER TRASPORTO DI COSE	17/07/1998	2	2283	GASOLIO	ZA793JG
ISUZU MOTORS LTD	09/02/2005	3	3500	GASOLIO	CT841CX
AUTOCARRO COBSTAR	01/09/2000	2	2000	GASOLIO	BM109EY
PULMINO FORD TRANSIT DISABILI (coop.) - In dotazione Alpini Palazzolo	19/07/2002	3	1650	GASOLIO	CC274NZ
FIAT PANDA GROUP(METANO)	30/12/2009	4	1242	BENZINA/ METANO	EA537FJ
FIAT PUNTO	30/03/2001	3	1000	BENZINA	BR809ZA
AUTOCARRO FORD TRANSIT	14/01/2004	3	800	GASOLIO	CL 880 AT
MACCH.OPERATRICE MERLO	23/02/1990	-	3865	-	MIAFO76
IVECO DAILY - AUTOCARRO - In dotazione Alpini di S.Pancrazio	01/01/2005	3	3500	GASOLIO	DM367FD
AUTOCARRO PIAGGIO PORTER	27/12/2011	4	600	BENZINA/GPL	EL675FC
AUTOCARRO IVECO 35/E4	15/04/2010	4	2287	GASOLIO	EA621PJ
MOTOCICLO DUCATI	08/02/2011	3	803	BENZINA	YA01273
MOTOCICLO DUCATI	08/02/2011	3	803	BENZINA	YA01274

Modello	Anno di immatricolazione	Classificazione EURO	Cilindrata	Carburante	Targa
NISSAN X-TRAIL	05/05/2005	3	2000	GASOLIO	CT357HS
ALFA ROMEO 159	10/07/2008	4	1500	BENZINA	DP404YP
ALFA ROMEO 147	03/07/2008	4	1300	GASOLIO	DR939XX
FIAT SCUDO	07/10/2005	3	1997	GASOLIO	CW611PB
HOVER GREAT WALL MOTOR	17/11/2010	4	2378	BENZINA/GPL	EF015GY
FIAT GRANDE PUNTO	06/07/2007	4	1000	GASOLIO	DK677AB
LAND ROVER	04/04/2005	3	2000	GASOLIO	ZA891VX
AUTOCARRO ISUZU	04/11/2004	3	3000	GASOLIO	CN181GF
CARRELLO TRAINO	16/10/2009	-	-	-	AF50514
CARAVAN TIPO LAIKA (RIMORCHIO)	18/09/1998	-	-	-	AA59690
ALFA 156	25/02/1999	3	1598	BENZINA	BB447SZ
FORD WERWE GMBH	25/01/2008	4	2800	GASOLIO	DL881NA
AUTOCARRO PIC-UP	29/11/2010	4	2000	BENZINA/GPL	EG745DG
RIMORCHIO	14/09/1994	-	-	-	MI127902
FIAT DOBLO'	22/10/2008	4	1300	GASOLIO	DS819GB
MERCEDES BENZ MINIBUS (coop)	26/07/1988	-	2399	GASOLIO	MI9H4149
FIAT DUCATO PULMINO DISABILI (coop.)	13/07/2001	3	2000	GASOLIO	BV751DX
FIAT PUNTO	30/10/1997	2	1108	BENZINA	AP007PE
FIAT UNO	25/01/1994	1	999	BENZINA	BSF07281
FIAT PUNTO- GPL	30/09/2010	4	1000	BENZINA/GPL	ED 558 WY
FIAT PANDA	20/12/2010	4	1242	BENZINA/ METANO	EG 440 DJ
FIAT PUNTO 60 SC 3 PORTE	10/01/2000	2	1242	BENZINA	BJ163EK

Consistenza Parco Veicoli Comunale
[Fonte: Ufficio Tecnico Comunale]

I consumi energetici sono stati estrapolati da dati reali sui consumi forniti dal Comune.

	2012
Consumo annuo di Benzina – PARCO VEICOLI COMUNALI [litri/anno]	5.166
Consumo annuo di Gasolio – PARCO VEICOLI COMUNALI [litri/anno]	12.845
Consumo annuo di GPL - PARCO VEICOLI COMUNALI [m^3/anno]	363,66
Consumo annuo di METANO - PARCO VEICOLI COMUNALI [kg/anno]	743
Consumo annuo di Energia Termica – PARCO VEICOLI COMUNALI - Benzina [MWh/anno]	47,53
Consumo annuo di Energia Termica – PARCO VEICOLI COMUNALI - Gasolio [MWh/anno]	128,45
Consumo annuo di Energia Termica – PARCO VEICOLI COMUNALI - GPL [MWh/anno]	8,62
Consumo annuo di Energia Termica – PARCO VEICOLI COMUNALI - Metano [MWh/anno]	10,33
Consumo annuo di Energia Termica – PARCO VEICOLI COMUNALI - Totale [MWh/anno]*	194,92
Consumo annuo di Energia Termica – PARCO VEICOLI COMUNALI - Benzina per i soli spostamenti interni ai confini comunali [MWh/anno]	**38,02**

	2012
Consumo annuo di Energia Termica – PARCO VEICOLI COMUNALI - Gasolio per i soli spostamenti interni ai confini comunali [MWh/anno]	**102,76**
Consumo annuo di Energia Termica – PARCO VEICOLI COMUNALI - GPL per i soli spostamenti interni ai confini comunali [MWh/anno]	**6,89**
Consumo annuo di Energia Termica – PARCO VEICOLI COMUNALI - Metano per i soli spostamenti interni ai confini comunali [MWh/anno]	**8,26**
Consumo annuo di Energia Termica VEICOLI COMUNALI - Totale per i soli spostamenti interni ai confini comunali [MWh/anno]	**155,94**
Conversione dalla massa all'energia consumata per il vettore energetico in uso *- Potere Calorifico Inferiore Benzina: 9,2 kWh/litro* *- Potere Calorifico Inferiore Gasolio: 10 kWh/litro* *- Potere Calorifico Inferiore GPL: 23,70 kWh/m^3* *- Potere Calorifico Inferiore Metano: 13,90 kWh/kg*	
Fonte: Dati Ufficio Tecnico Comunale	

Per il calcolo del consumo di energia del parco veicoli comunali è necessario infine considerare, come indicato dalle Linee Guida JRC, la sola quota parte di consumi ed emissioni relativa agli spostamenti interni ai confini comunali, che viene stimata nell'80% del totale.

4.7 Analisi dei consumi energetici territoriali

4.7.1 Edifici, attrezzature/impianti del terziario

Non essendo possibile reperire i dati specifici dei consumi di ogni singolo edificio, impianto o attrezzatura del terziario, si è deciso di utilizzare, per i dati relativi ai consumi elettrici e ai consumi termici, i dati ottenuti dai distributori di energia elettrica e di gas metano.
Per i dati dei consumi termici derivanti da altri combustibili diversi dal metano, si riportano quelli elaborati all'interno del database regionale SIRENA.
So.ge.im SPA ha fornito i dati relativi ai consumi annui di metano nell'arco temporale 2008-2010, disaggregati per tipologia contrattuale, non per tipologia di utenza. Si ritiene utile, quindi, al fine di comprendere l'incidenza di tali consumi rispetto alla tipologia di utenza, incrociare i dati forniti dal gestore con i dati rilevati dal database regionale SIRENA (dividendo il dato proporzionalmente al peso percentuale che il vettore ha in SIRENA per i diversi settori).
So.ge.im SPA non è stata in grado di fornire i dati relativi ai consumi annui di gas metano nel biennio 2011-2012; per questi anni sono state quindi eseguite delle stime sulla base del trend medio dei consumi registrato nel triennio 2008-2010.
I vettori energetici in utilizzo e la relativa fonte dei dati sono indicati di seguito:

VETTORE ENERGETICO	FONTE DEL DATO
Energia elettrica	Enel Distribuzione
Gas Naturale	So.ge.im SPA; Database regionale SIRENA
GPL	Database regionale SIRENA
Solare termico	Database regionale SIRENA
Gasolio	Database regionale SIRENA

Analisi dei dati:

- **Consumi elettrici**: i dati ENEL, relativi al settore terziario, contengono al loro interno i consumi elettrici degli immobili comunali e dell'illuminazione pubblica, pertanto, si è scelto di sottrarre al totale consumi elettrici forniti dall'ENEL, quelli relativi ai soli consumi elettrici degli edifici comunali ed illuminazione pubblica. I dati forniti dall'ENEL riguardano il periodo 2006-2010. I dati relativi agli anni 2011 e 2012 non sono stati resi disponibili in quanto in fase di consolidamento. Pertanto per l'anno 2011 e 2012 sono state eseguite delle stime sulla base del trend medio dei consumi registrato nel quinquennio 2006-2010.

	2012
Consumo annuo di Energia Elettrica – TERZIARIO [MWh/anno]	**26.714,76**
Fonte: ENEL DISTRIBUZIONE	

- **Consumi termici:** i dati di So.ge.im SPA e SIRENA, relativi al settore terziario, contengono al loro interno i consumi termici degli immobili comunali, pertanto, si è scelto di sottrarre al totale consumi termici, forniti da So.ge.im SPA e presenti in SIRENA, quelli relativi ai soli consumi termici degli edifici comunali, per il solo vettore gas metano (unico dato a disposizione a livello comunale).
  I dati forniti da So.ge.im SPA riguardano il periodo 2008-2010, mentre i dati SIRENA riguardano il solo anno 2010 (ultimo a disposizione del database regionale); per gli anni mancanti si è assunto l'anno più vicino.

	2012
Consumo annuo di GAS NATURALE - TERZIARIO [MWh/anno]	23.733,08
Consumo annuo di GPL - TERZIARIO [MWh/anno]	1.160,14
Consumo annuo di GASOLIO - TERZIARIO [MWh/anno]	1.136,11
Consumo annuo di SOLARE TERMICO - TERZIARIO [MWh/anno]	9,83
Consumo annuo di Energia Termica - TERZIARIO [MWh/anno]	**26.039,16**
Conversione dalla massa all'energia consumata per il vettore energetico in uso *- Combustibile: GAS NATURALE* *- Potere Calorifico Inferiore GN: 9,59 kWh/m^3*	
Fonte: Elaborazione dati So.ge.im SPA; Database Regionale SIRENA	

4.7.2 Edifici residenziali

Non essendo possibile reperire i dati specifici dei consumi di ogni singolo edificio, impianto o attrezzatura del residenziale, si è deciso di utilizzare, per i dati relativi ai consumi elettrici e ai consumi termici, i dati ottenuti dai distributori di energia elettrica e di gas metano.
Per i dati dei consumi termici derivanti da altri combustibili diversi dal metano, si riportano quelli elaborati all'interno del database regionale SIRENA.
So.ge.im SPA ha fornito i dati relativi ai consumi annui di metano nell'arco temporale 2008-2010, disaggregati per tipologia contrattuale, non per tipologia di utenza. Si ritiene utile, quindi, al fine di comprendere l'incidenza di tali consumi rispetto alla tipologia di utenza, incrociare i dati forniti dal gestore con i dati rilevati dal database regionale SIRENA (dividendo il dato proporzionalmente al peso percentuale che il vettore ha in SIRENA per i diversi settori).
So.ge.im SPA non è stata in grado di fornire i dati relativi ai consumi annui di gas metano nel biennio 2011-2012; per questi anni sono state quindi eseguite delle stime sulla base del trend medio dei consumi registrato nel triennio 2008-2010.
I vettori energetici in utilizzo e la relativa fonte dei dati sono indicati di seguito:

VETTORE ENERGETICO	FONTE DEL DATO
Energia elettrica	Enel Distribuzione
Gas Naturale	So.ge.im SPA; Database regionale SIRENA
GPL	Database regionale SIRENA
Gasolio	Database regionale SIRENA
Biomasse	Database regionale SIRENA
Geotermia	Database regionale SIRENA
Solare Termico	Database regionale SIRENA

Analisi dei dati:

- **Consumi elettrici**: i dati forniti dall'ENEL riguardano il periodo 2006-2010. I dati relativi agli anni 2011 e 2012 non sono stati resi disponibili in quanto in fase di consolidamento. Pertanto per l'anno 2011 e 2012 sono state eseguite delle stime sulla base del trend medio dei consumi registrato nel quinquennio 2006-2010.

	2012
Consumo annuo di Energia Elettrica – RESIDENZIALE [MWh/anno]	**22.103,24**
Fonte: ENEL DISTRIBUZIONE	

- **Consumi termici:** i dati forniti da So.ge.im SPA riguardano il periodo 2008-2010, mentre i dati SIRENA riguardano il solo anno 2010 (ultimo a disposizione del database regionale); per gli anni mancanti si è assunto l'anno più vicino, per ogni rispettivo vettore energetico.

	2012
Consumo annuo di GAS NATURALE - RESIDENZIALE [MWh/anno]	159.886,38
Consumo annuo di BIOMASSE - RESIDENZIALE [MWh/anno]	5.848,60
Consumo annuo di GASOLIO - RESIDENZIALE [MWh/anno]	4.043,46
Consumo annuo di GPL - RESIDENZIALE [MWh/anno]	4.000,99
Consumo annuo di SOLARE TERMICO - RESIDENZIALE [MWh/anno]	346,26
Consumo annuo di GEOTERMIA - RESIDENZIALE [MWh/anno]	284,78
Consumo annuo di Energia Termica - RESIDENZIALE [MWh/anno]	**174.410,48**
Conversione dalla massa all'energia consumata per il vettore energetico in uso *- Combustibile: GAS NATURALE* *- Potere Calorifico Inferiore GN: 9,59 kWh/m^3*	
Fonte: Elaborazione dati So.ge.im SPA; Database Regionale SIRENA	

4.7.3 Industrie non ETS e Agricoltura

- ***Industrie non ETS***

Il settore industriale è facoltativo nell'elaborazione del PAES e va considerato nell'inventario delle emissioni solo qualora l'Amministrazione comunale intenda attivare azioni specifiche rivolte alle PMI del territorio, escludendo in ogni caso quelle ricadenti nel sistema ETS (Emission Trading Scheme). Poiché l'Amministrazione non ha ancora definito le strategie di intervento del PAES, a titolo cautelativo, il BEI tiene conto anche del settore industriale.

Non essendo possibile reperire i dati specifici dei consumi di ogni singolo edificio, impianto o attrezzatura del settore industrie non ETS, si è deciso di utilizzare, per i dati relativi ai consumi elettrici e ai consumi termici, i dati ottenuti dai distributori di energia elettrica e di gas metano.

Per i dati dei consumi termici derivanti da altri combustibili diversi dal metano, si riportano quelli elaborati all'interno del database regionale SIRENA.

So.ge.im SPA ha fornito i dati relativi ai consumi annui di metano nell'arco temporale 2008-2010, disaggregati per tipologia contrattuale, non per tipologia di utenza. Si ritiene utile, quindi, al fine di comprendere l'incidenza di tali consumi rispetto alla tipologia di utenza, incrociare i dati forniti dal gestore con i dati rilevati dal database regionale SIRENA (dividendo il dato proporzionalmente al peso percentuale che il vettore ha in SIRENA per i diversi settori).

So.ge.im SPA non è stata in grado di fornire i dati relativi ai consumi annui di gas metano nel biennio 2011-2012; per questi anni sono state quindi eseguite delle stime sulla base del trend medio dei consumi registrato nel triennio 2008-2010.

I vettori energetici in utilizzo e la relativa fonte dei dati sono indicati di seguito:

VETTORE ENERGETICO	FONTE DEL DATO
Energia elettrica	Enel Distribuzione
Gas Naturale	So.ge.im SPA; Database regionale SIRENA
GPL	Database regionale SIRENA
Gasolio	Database regionale SIRENA
Olio combustibile	Database regionale SIRENA
Biomasse	Database regionale SIRENA
Solare Termico	Database regionale SIRENA

Analisi dei dati:

- **Consumi elettrici**: i dati forniti dall'ENEL riguardano il periodo 2006-2010. I dati relativi agli anni 2011 e 2012 non sono stati resi disponibili in quanto in fase di consolidamento. Pertanto per l'anno 2011 e 2012 sono state eseguite delle stime sulla base del trend medio dei consumi registrato nel quinquennio 2006-2010.

	2012
Consumo annuo di Energia Elettrica – INDUSTRIE NON ETS [MWh/anno]	**47.834,00**
Fonte: ENEL DISTRIBUZIONE	

- **Consumi termici:** i dati forniti da So.ge.im SPA riguardano il periodo 2008-2010, mentre i dati SIRENA riguardano il solo anno 2010 (ultimo a disposizione del database regionale); per gli anni mancanti si è assunto l'anno più vicino, per ogni rispettivo vettore energetico.

	2012
Consumo annuo di GAS NATURALE - INDUSTRIE NON ETS [MWh/anno]	21.924,78
Consumo annuo di GASOLIO - INDUSTRIE NON ETS [MWh/anno]	1.790,54
Consumo annuo di GPL - INDUSTRIE NON ETS [MWh/anno]	1.531,20
Consumo annuo di OLIO COMBUSTIBILE - INDUSTRIE NON ETS [MWh/anno]	1.229,60
Consumo annuo di BIOMASSE - INDUSTRIE NON ETS [MWh/anno]	1.147,70
Consumo annuo di SOLARE TERMICO - INDUSTRIE NON ETS [MWh/anno]	5,10
Consumo annuo di Energia Termica - INDUSTRIE NON ETS [MWh/anno]	**27.628,93**
Conversione dalla massa all'energia consumata per il vettore energetico in uso *- Combustibile: GAS NATURALE* *- Potere Calorifico Inferiore GN: 9,59 kWh/m^3*	
Fonte: Elaborazione dati So.ge.im SPA; Database Regionale SIRENA	

- ***Agricoltura***

Anche il settore agricoltura è facoltativo nell'elaborazione del PAES e va considerato nell'inventario delle emissioni solo qualora l'Amministrazione comunale intenda attivare azioni specifiche. Poiché l'Amministrazione non ha ancora definito le strategie di intervento del PAES, a titolo cautelativo, il BEI tiene conto anche di tale settore.
I vettori energetici in utilizzo e la relativa fonte dei dati sono indicati di seguito:

VETTORE ENERGETICO	FONTE DEL DATO
Energia elettrica	Enel Distribuzione
Gasolio	Database regionale SIRENA
Benzina	Database regionale SIRENA
Gas Naturale	So.ge.im SPA; Database regionale SIRENA

Analisi dei dati:

- **Consumi elettrici**: i dati forniti dall'ENEL riguardano il periodo 2006-2010. I dati relativi agli anni 2011 e 2012 non sono stati resi disponibili in quanto in fase di consolidamento. Pertanto per l'anno 2011 e 2012 sono state eseguite delle stime sulla base del trend medio dei consumi registrato nel quinquennio 2006-2010.

	2012
Consumo annuo di Energia Elettrica – AGRICOLTURA [MWh/anno]	**2.216,59**
Fonte: ENEL DISTRIBUZIONE	

- **Consumi termici:** i dati SIRENA riguardano il solo anno 2010 (ultimo a disposizione del database regionale); per gli anni mancanti si è assunto l'anno più vicino, per ogni rispettivo vettore energetico.

	2012
Consumo annuo di GASOLIO - AGRICOLTURA [MWh/anno]	4.226,64
Consumo annuo di GAS NATURALE -AGRICOLTURA [MWh/anno]	236,04
Consumo annuo di BENZINA - AGRICOLTURA [MWh/anno]	2,03
Consumo annuo di Energia Termica AGRICOLTURA [MWh/anno]	**4.464,72**
Fonte: Elaborazione dati So.ge.im SPA; Database Regionale SIRENA	

4.7.4 Trasporto pubblico locale (TPL)

I dati del Trasporto Pubblico Locale TPL, relativi alle percorrenze interne al comune di Palazzolo sull'Oglio, sono stati forniti dalla Provincia di Brescia Settore Trasporti Pubblici.
La seguente tabella mette in evidenza la ricostruzione dei suddetti dati per l'anno di riferimento 2012.

Anno	Linea	Km percorsi annualmente all'interno del comune [km/a]	Consumi annui di carburante [l/a]
2012	LS001	101.688	25.421,98
	LS003	219.110	54.777,51
	LS004	22.986	5.746,42
	LS005	262.994	65.748,61
	LS026	273.027	68.256,75
TOTALE		**879.805**	**219.951,27**

Dati TPL per il comune di Palazzolo sull'Oglio
[Fonte: Provincia di Brescia Settore Trasporti Pubblici]

	2012
Consumo annuo di GASOLIO – TPL [l/anno]	219.951,27
Consumo annuo di Energia Termica - TPL [MWh/anno]	**2.199,51**
Conversione dalla massa all'energia consumata per il vettore energetico in uso *- Combustibile: Gasolio* *- Potere Calorifico Inferiore Gasolio: 10 kWh/litro*	
Fonte: Elaborazione dati Provincia di Brescia Settore Trasporti Pubblici	

4.7.5 Trasporto scolastico

Il trasporto scolastico è gestito dalla società Saia Trasporti spa, attraverso l'impiego di due mezzi, un autobus e uno scuolabus alimentati a gasolio.
Il servizio ha le seguenti caratteristiche:

- Fascia oraria del mattino (dalle ore 7.00 alle ore 8.00): n. 2 Scuolabus/Bus Corto e n. 1 Bus da 12 mt;
- Fascia oraria del primo pomeriggio (dalle ore 13.00 alle ore 14.00): n. 1 Scuolabus/Bus Corto e n. 1 Bus 12 mt;

- Fascia oraria pomeridiana (dalle ore 15.45 alle ore 17.00); n. 3 Scuolabus/Bus corto.

- I veicoli normalmente impiegati nel servizio, rientrano nella seguente "classificazione ambientale" :
  - Scuolabus: n. 2 veicoli rispondono alle norme Euro 4 (n. 1 veicolo di scorta classificato Euro 1);
  - Bus Corto: n. 1 veicolo classificato Euro 4 e n. 1 veicolo classificato Euro 3;
  - Autobus (12 mt): tutti i veicoli impiegati, dotati di apparato di riduzione delle emissioni inquinanti (FAP), rispondono alle norme Euro 5.

COMBUSTIBILE UTILIZZATO	2012	
	Km percorsi nell'anno 2012 per il servizio erogato al Comune di Palazzolo	Gasolio [l]
GASOLIO	26.769	4.460

	2012
Consumo annuo di GASOLIO – TRASPORTO SCOLASTICO [l/anno]	4.460
Consumo annuo di GASOLIO – TRASPORTO SCOLASTICO [MWh/anno]	**44,60**
Conversione dalla massa all'energia consumata per il vettore energetico in uso *- Combustibile: Gasolio* *- Potere Calorifico Inferiore Gasolio: 10 kWh/litro*	
Fonte: Dati Comune	

4.7.6 Trasporti privati e commerciali

I dati di consumo per i trasporti privati e commerciali, sono stati ottenuti dalla banca dati SIRENA, sezione trasporti urbani, sottraendo i consumi delle categorie parco veicoli comunale e trasporti pubblici.
I dati SIRENA riguardano il periodo 2008-2010; per gli anni mancanti si è assunto l'anno più vicino, il tutto per ogni rispettivo singolo vettore energetico.
I vettori energetici in utilizzo e la relativa fonte dei dati, sono di seguito indicati:

VETTORE ENERGETICO	FONTE DEL DATO
Gasolio	Dato comunale – Database regionale SIRENA
Benzina	Dato comunale – Database regionale SIRENA
GPL	Database regionale SIRENA
Biocombustibili	Database regionale SIRENA
Gas Naturale	So.ge.im SPA; Database regionale SIRENA

	2012
Consumo annuo di GASOLIO – TRASPORTO PRIVATO /COMMERCIALE [MWh/anno]	40.820,26
Consumo annuo di BENZINA - TRASPORTO PRIVATO /COMMERCIALE [MWh/anno]	14.305,82
Consumo annuo di GPL - TRASPORTO PRIVATO /COMMERCIALE [MWh/anno]	2.167,52
Consumo annuo di BIOCOMBUSTIBILI - TRASPORTO PRIVATO /COMMERCIALE [MWh/anno]	2.071,93
Consumo annuo di GAS NATURALE - TRASPORTO PRIVATO /COMMERCIALE [MWh/anno]	327,07
Consumo annuo di Energia Termica - TRASPORTO PRIVATO /COMMERCIALE [MWh/anno]	**59.692,61**
Fonte: Database Regionale SIRENA	

4.8 Analisi della produzione locale di energia

Nella costruzione del BEI è possibile tenere conto anche delle riduzioni delle emissioni di CO2 sul versante dell'approvvigionamento, qualora siano presenti sul territorio comunale impianti di produzione locale di energia rinnovabile elettrica e di energia termica.

4.8.1 Produzione locale di energia elettrica

Come dettagliato nel paragrafo 4.4.4, è necessario acquisire informazioni riguardanti la produzione locale di energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaico, idroelettrico, impianti a biogas/biomasse…) in impianti realizzati dalla Pubblica Amministrazione e da privati (inferiori ai 20 MW e non soggetti ad Emission Trading Scheme- ETS).

- **Produzione di energia elettrica a servizio di edifici o strutture comunali**

Il comune ha segnalato la presenza dei seguenti impianti fotovoltaici a servizio degli immobili comunali:

Ubicazione impianto fotovoltaico	Potenza installata	Anno entrata in esercizio	Produzione EE Anno 2011 [kWh] Autoconsumata + Immessa in rete	Produzione EE Anno 2012 [kWh] Autoconsumata + Immessa in rete
Palestra Scuola Elementare San Giuseppe - Via Verdi	36,66 kWp	2011	**6.301**	**29.651**
Scuola Elementare "Don Milani" San Giuseppe - Via Verdi	96,14 kWp	2011	**46.968**	**93.329**
Scuola Secondaria di Primo Grado "M.L. King" - Via Dogane	95,22 kWp	2011	**45.997**	**91.971**

- **Produzione di energia elettrica sul territorio comunale**

Nella sezione produzione elettrica, il database SIRENA è in grado di segnalare la presenza di impianti termoelettrici, idroelettrici, termovalorizzatori ed impianti a biomasse: nel comune di Palazzolo sull'Oglio non si è rilevata la presenza di tali impianti.

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici si è fatto riferimento sia ai dati forniti dal Comune, sia alla banca dati nazionale ATLASOLE, il sistema informativo geografico che rappresenta l'atlante degli impianti fotovoltaici entrati in esercizio ammessi all'incentivazione. Esso fornisce il numero, la potenza e la data di entrata in esercizio degli impianti fotovoltaici installati nel comune ed afferenti al sistema del conto energia.
Al 2013 compreso, la potenza totale istallata nel territorio comunale di Palazzolo sull'Oglio è pari a 5.422,65 kW. La situazione è maggiormente dettagliata nella seguente tabella:

Ubicazione impianto	Potenza impianto [kW]	Data esercizio
-	4,9	19/06/2007
-	3	24/07/2007
-	2,48	30/07/2007

-	2,4	23/08/2007
-	4,41	10/03/2008
-	97,02	14/04/2008
-	2,94	27/08/2008
-	2,8	27/10/2008
-	4,6	18/11/2008
-	4,6	23/12/2008
-	13,32	31/12/2008
-	5,8	03/02/2009
-	19,52	09/02/2009
-	2,52	18/03/2009
-	4,14	28/05/2009
-	2,3	13/08/2009
-	5,04	28/08/2009
-	4,2	03/09/2009
-	5,4	21/09/2009
-	4	07/10/2009
-	4	07/10/2009
-	3,91	29/10/2009
-	5,04	19/11/2009
-	5,04	19/11/2009
-	4,14	27/11/2009
-	4,14	27/11/2009
-	39,33	03/12/2009
-	349,6	15/12/2009
-	4,4	18/12/2009
-	19,8	28/12/2009
-	5,88	29/12/2009
-	15,6	19/02/2010
-	5,76	01/04/2010
-	2,82	10/05/2010
-	5,04	12/05/2010
-	2,8	24/05/2010
-	4,2	31/05/2010
-	3,6	07/06/2010
-	19,32	04/08/2010
-	3,57	23/08/2010
-	3	27/08/2010
-	2,76	13/09/2010
-	2,85	16/09/2010
-	15,64	16/09/2010
-	5,75	16/09/2010
-	5,85	21/09/2010
-	6,45	23/09/2010
-	5,928	28/09/2010
-	5,06	28/09/2010

-	5,52	28/09/2010
-	2,99	05/10/2010
-	4,7	07/10/2010
-	2,88	07/10/2010
-	4,32	07/10/2010
-	4,32	07/10/2010
-	2,99	08/10/2010
-	2,99	08/10/2010
-	3,68	15/10/2010
-	147	04/11/2010
-	2,99	04/11/2010
-	2,94	04/11/2010
-	19,32	09/11/2010
-	140,4	09/11/2010
-	5,98	12/11/2010
-	5,04	12/11/2010
-	5,28	30/11/2010
-	2,96	30/11/2010
-	2,76	30/11/2010
-	2,76	30/11/2010
-	2,99	30/11/2010
-	4,83	30/11/2010
-	2,96	28/12/2010
-	2,99	28/12/2010
-	2,99	28/12/2010
-	19,44	24/01/2011
-	2,86	28/01/2011
-	2,86	28/01/2011
-	2,99	03/02/2011
-	14,95	15/02/2011
-	99,36	16/02/2011
-	7,36	18/02/2011
-	9,87	21/02/2011
-	68,62	21/02/2011
-	15	24/02/2011
-	2,99	24/02/2011
-	2,76	02/03/2011
-	19,8	04/03/2011
-	4,4	10/03/2011
-	2,3	10/03/2011
-	6,58	10/03/2011
-	6,02	21/03/2011
-	5,47	21/03/2011
-	2,07	21/03/2011
-	2,94	21/03/2011
-	2,94	21/03/2011

-	6,16	05/04/2011
-	5,52	06/04/2011
-	5,98	11/04/2011
-	4,14	21/04/2011
-	5,52	21/04/2011
-	88,32	26/04/2011
-	94	27/04/2011
-	632,96	28/04/2011
-	12,9	29/04/2011
-	2,964	29/04/2011
-	5,88	05/05/2011
-	4,085	16/05/2011
-	2,8	19/05/2011
-	4,14	23/05/2011
-	2,99	23/05/2011
-	476,1	25/05/2011
-	124,2	26/05/2011
-	19,78	30/05/2011
Palestra Scuola Elementare San Giuseppe - Via Verdi	36,66	31/05/2011
Scuola Elementare "Don Milani" San Giuseppe - Via Verdi	96,14	01/06/2011
-	2,76	09/06/2011
-	10,08	09/06/2011
-	4,41	09/06/2011
-	5,98	14/06/2011
-	5,18	14/06/2011
-	3,43	14/06/2011
Scuola Secondaria di Primo Grado "M.L. King" - Via Dogane	95,22	22/06/2011
-	458,16	29/06/2011
-	4,35	02/08/2011
-	3,46	02/08/2011
-	3,17	02/08/2011
-	89,24	11/08/2011
-	199,75	26/08/2011
-	4,83	29/08/2011
-	2,7	29/08/2011
-	14,85	29/08/2011
-	4,41	13/09/2011
-	2,7	17/10/2011
-	2,8	17/10/2011
-	4,9	27/10/2011
-	6,86	27/10/2011
-	4,41	27/10/2011

-	28,98	27/10/2011
-	3,99	14/11/2011
-	12,42	15/11/2011
-	2,99	15/11/2011
-	2,99	15/11/2011
-	2,82	24/11/2011
-	2,94	24/11/2011
-	80,96	13/12/2011
-	5,98	14/12/2011
-	4,14	14/12/2011
-	4,6	14/12/2011
-	6,21	14/12/2011
-	2,99	15/12/2011
-	2,99	15/12/2011
-	17,86	16/12/2011
-	18,57	16/12/2011
-	5,875	21/12/2011
-	2,99	21/12/2011
-	11,76	29/12/2011
-	2,99	29/12/2011
-	2,8	29/12/2011
-	15,732	01/02/2012
-	2,964	01/02/2012
-	2,964	10/02/2012
-	12,16	24/04/2012
-	4,8	02/05/2012
-	3	02/05/2012
-	6	09/05/2012
-	4,32	14/05/2012
-	4,14	17/05/2012
-	5,88	25/05/2012
-	3,84	29/05/2012
-	9,6	29/05/2012
-	4,104	30/05/2012
-	5	30/05/2012
-	20	31/05/2012
-	4,49	04/06/2012
-	5,76	05/06/2012
-	5,76	05/06/2012
-	5,76	05/06/2012
-	5,98	12/06/2012
-	4,935	12/06/2012
-	2,99	18/06/2012
-	5,52	18/06/2012
-	5,52	25/06/2012
-	69,09	26/06/2012

-	69,09	26/06/2012
-	66,42	26/06/2012
-	2,94	26/06/2012
-	2,76	28/06/2012
-	4,37	02/08/2012
-	2,82	03/08/2012
-	3,45	03/08/2012
-	5,64	03/08/2012
-	2,88	08/08/2012
-	6,86	09/08/2012
-	2,964	14/08/2012
-	523,05	20/08/2012
-	4,8	20/08/2012
-	8,64	20/08/2012
-	4,8	20/08/2012
-	6	22/08/2012
-	2,979	23/08/2012
-	2,88	23/08/2012
-	5,98	03/09/2012
-	2,88	11/10/2012
-	2,64	11/10/2012
-	4,104	25/10/2012
-	2,964	25/10/2012
-	4,6	25/10/2012
-	4,104	22/11/2012
-	4,104	22/11/2012
-	4,32	26/11/2012
-	3	06/12/2012
-	5,93	06/12/2012
-	4,08	06/12/2012
-	5,88	12/12/2012
-	11,76	12/12/2012
-	11,5	12/12/2012
-	19,6	20/12/2012
-	3,675	02/01/2013
-	7,2	08/01/2013
-	2,99	08/01/2013
-	4,8	08/01/2013
-	5,88	11/01/2013
-	14,7	11/01/2013
-	4,9	11/01/2013
-	5,928	25/01/2013
-	4,32	30/01/2013
-	5,88	30/01/2013
-	5,88	30/01/2013
-	3	01/02/2013

-	2,88	01/02/2013
-	2,94	11/02/2013
-	43,12	25/02/2013
-	4,5	26/02/2013
-	4,41	26/03/2013
-	4,104	11/04/2013
-	2,88	23/04/2013
-	5	22/05/2013
-	3	05/06/2013

La tabella riporta anche gli impianti a servizio degli immobili comunali elencati precedentemente.

La produzione potenziale di tali impianti viene stimata sulla base della producibilità media annua suggerita dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas, pari a 1.100 kWh per ogni kW picco di potenza installata.

Anno	Potenza cumulativa installata	Produzione potenziale	Consumi EE	% Produzione su consumi
	[kW]	[MWh]	[MWh]	[%]
2007	12,78	14,06	92.589,21	0,02
2008	142,47	156,72	98.408,30	0,16
2009	640,67	704,74	94.099,86	0,75
2010	1.145,25	1.259,77	99.009,71	1,27
2011	4.239,56	4.663,52	100.629,37	4,63
2012	5.280,66	5.808,73	102.306,43	5,68
2013	5.422,65	5.964,91	n.d.	n.d.

L'istallazione di impianti fotovoltaici è caratterizzata da un trend di crescita; la quota di energia elettrica prodotta tramite il fotovoltaico, come riportato nella tabella, risulta ancora poco significativa rispetto al consumo totale di energia elettrica nel comune di Palazzolo sull'Oglio.
La produzione potenziale è pari a circa il 6% dei consumi elettrici comunali al 2012.
Per quanto riguarda il tema elettricità verde certificata, il Comune di Palazzolo sull'Oglio ha dichiarato di non averne acquistato.

Le informazioni sopra riportate sono state utilizzate per il calcolo del **fattore di emissione locale di CO2 per l'energia elettrica** secondo le Linee Guida del JRC.
Poiché al 2012 compreso, erano presenti impianti fotovoltaici, si assume che il fattore di emissione locale sia pari a 0,456 t CO2/MWhe, inferiore al fattore nazionale (0,483 t CO2/MWhe).

Anno	Fattore Emissione Locale
2012	0,456

4.8.2 Produzione locale di energia termica/riscaldamento

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

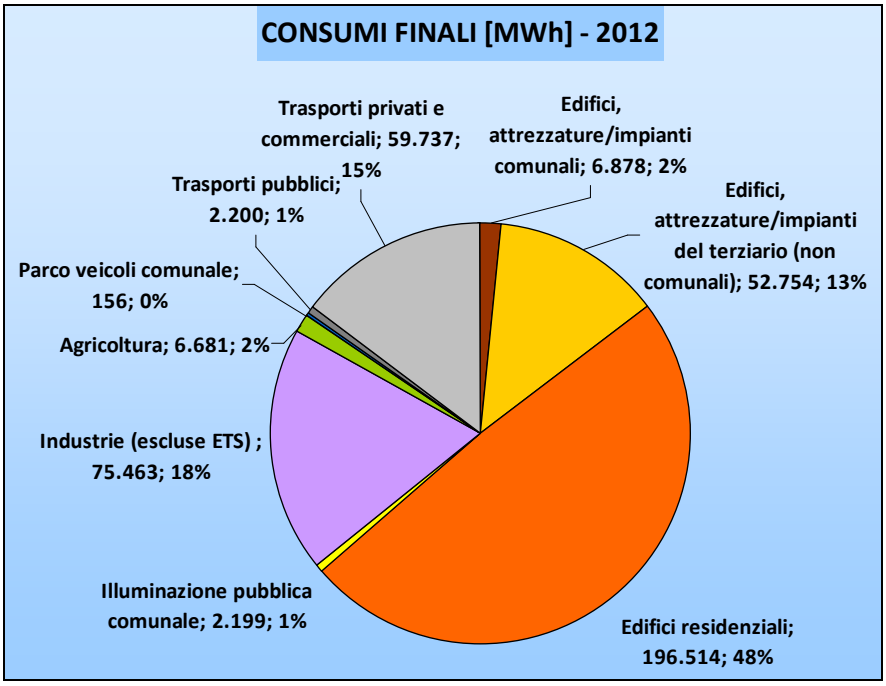
4.9 Quadro generale dei consumi energetici

Il passo successivo alla compilazione del BEI all'anno di riferimento 2012, prevede la compilazione di una tabella, estratta direttamente dal template del JRC, nella quale si riportano i dati di consumo per settore e per vettore del BEI del comune di Palazzolo sull'Oglio.

Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA [MWh]															Totale
			Combustibili fossili								Energie rinnovabili					
	Energia elettrica	Riscaldamento/raffreschamento	Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																
Edifici, attrezzature/impianti comunali	1.239	0	5.639	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**6.878**
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	26.715	0	23.733	1.160	0	1.136	0	0	0	0	0	0	0	10	0	**52.754**
Edifici residenziali	22.103	0	159.886	4.001	0	4.043	0	0	0	0	0	0	5.849	346	285	**196.514**
Illuminazione pubblica comunale	2.199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2.199**
Industrie (escluse ETS)	47.834	0	21.925	1.531	1.230	1.791	0	0	0	0	0	0	1.148	5	0	**75.463**
Agricoltura	2.217	0	236	0	0	4.227	2	0	0	0	0	0	0	0	0	**6.681**
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	**102.306**	**0**	**211.419**	**6.692**	**1.230**	**11.197**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6.996**	**361**	**285**	**340.489**
TRASPORTI:																
Parco veicoli comunale	0	0	8	7	0	103	38	0	0	0	0	0	0	0	0	**156**
Trasporti pubblici	0	0	0	0	0	2.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2.200**
Trasporti privati e commerciali	0	0	327	2.168	0	40.865	14.306	0	0	0	0	2.072	0	0	0	**59.737**
Subtotale trasporti	**0**	**0**	**335**	**2.174**	**0**	**43.167**	**14.344**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2.072**	**0**	**0**	**0**	**62.093**
Totale	**102.306**	**0**	**211.755**	**8.867**	**1.230**	**54.364**	**14.346**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2.072**	**6.996**	**361**	**285**	**402.582**

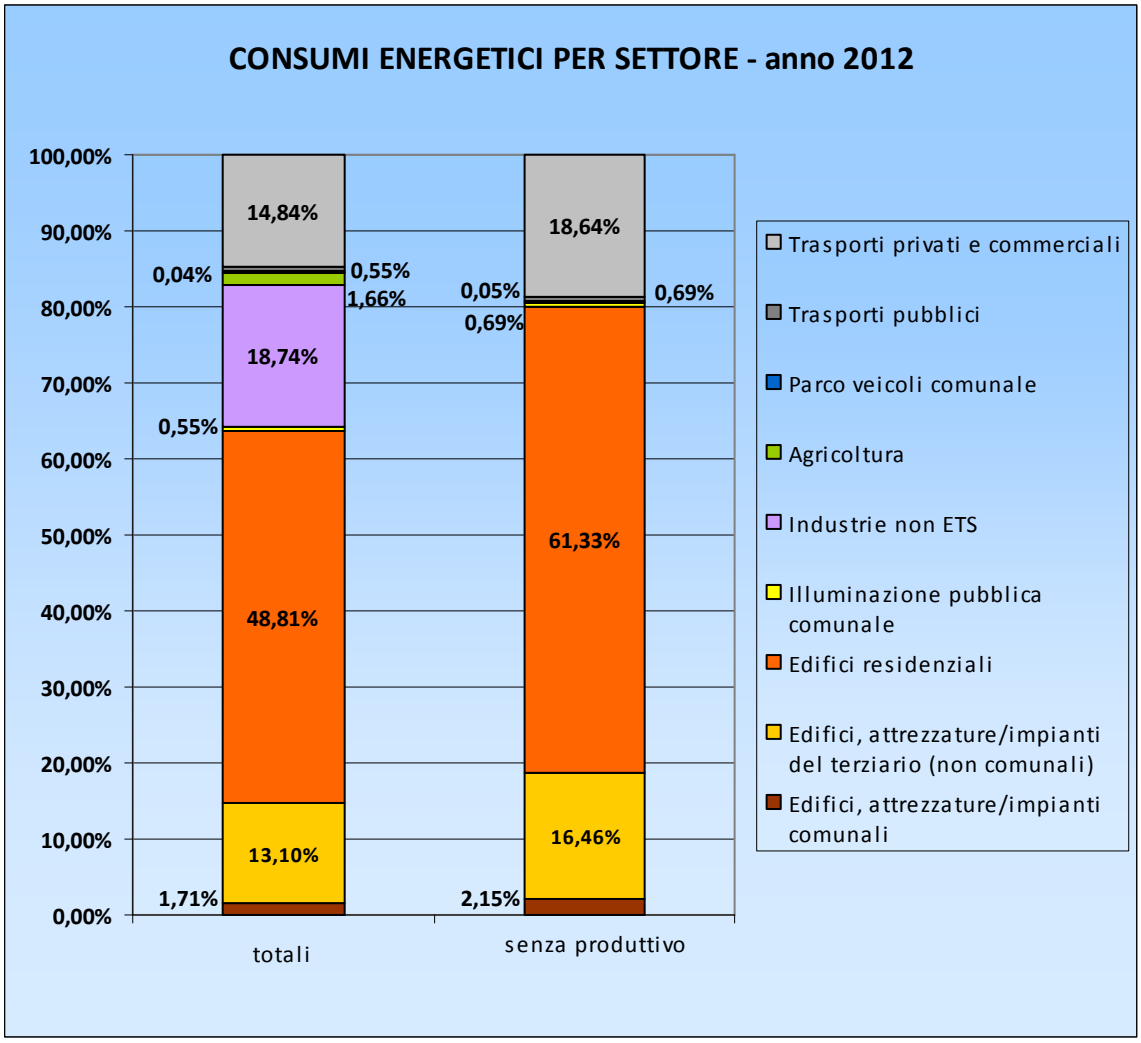
Consumi energetici annui per settore e per vettore (2012-BEI) nel comune di Palazzolo sull'Oglio

Dall'analisi della distribuzione dei consumi energetici per settore, il settore residenziale risulta essere quello a cui è associata la quota prevalente, pari al 48%, il settore produttivo (industria non ETS) fa registrare una quota di consumi pari al 18% circa; il settore trasporti privati e commerciali è responsabile di una quota pari a circa il 15%.
Il consumo legato agli immobili e impianti comunali è pari al 2% dei consumi totali del comune di Palazzolo sull'Oglio, mentre il settore del terziario non comunale è responsabile di una quota parte pari al 13% circa. Più contenute le percentuali di consumo energetico legate all'agricoltura (2%), all'illuminazione pubblica (1%), al TPL (1%) e al parco veicolare comunale (0,04%).



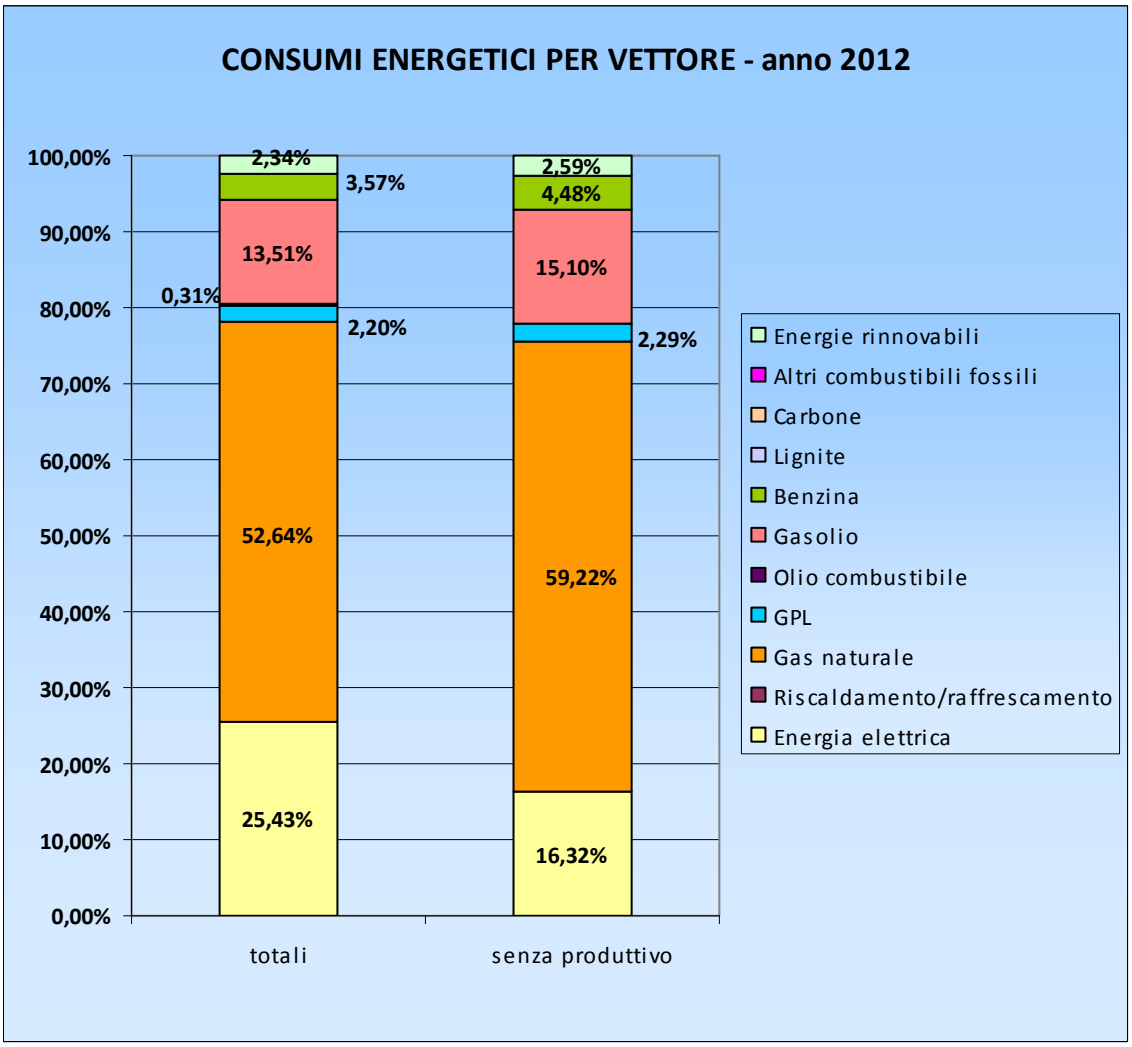
Distribuzioni percentuali dei consumi energetici annui per settore e per vettore (2012-BEI) nel comune di Palazzolo sull'Oglio

Nel caso di esclusione del settore produttivo, il settore predominante in termini di consumi si conferma il residenziale, a cui si associa una quota pari a circa il 61% dei consumi complessivi. Il consumo energetico diretto attribuibile al Comune si conferma pari a circa il 2%.
Si ricorda, infatti, che è data facoltà all'Amministrazione Comunale di scegliere l'inclusione o meno del settore produttivo, soprattutto in relazione alla capacità della stessa di promuovere azioni di riduzione dei consumi energetici in tale ambito.



Consumi totali [MWh/a]	Consumi totali senza produttivo [MWh/a]
402.582	320.437

Nella figura successiva si mostra la distribuzione percentuale dei consumi energetici annui nel comune di Palazzolo sull'Oglio per vettore. Dall'analisi effettuata si può notare come la quota maggiore di consumi totali sia attribuibile al gas naturale (53% circa), seguito dall'energia elettrica con una percentuale del 25% circa; i consumi di gasolio sono invece pari al 13%.
Escludendo il settore produttivo, la distribuzione dei consumi per vettore non varia in modo significativo, il vettore più rappresentativo si conferma il gas naturale (59%), l'energia elettrica scende al 16% circa e il gasolio sale al 15%.



Consumi totali [MWh/a]	Consumi totali senza produttivo [MWh/a]
402.582	320.437

4.10 Emissioni totali di CO2

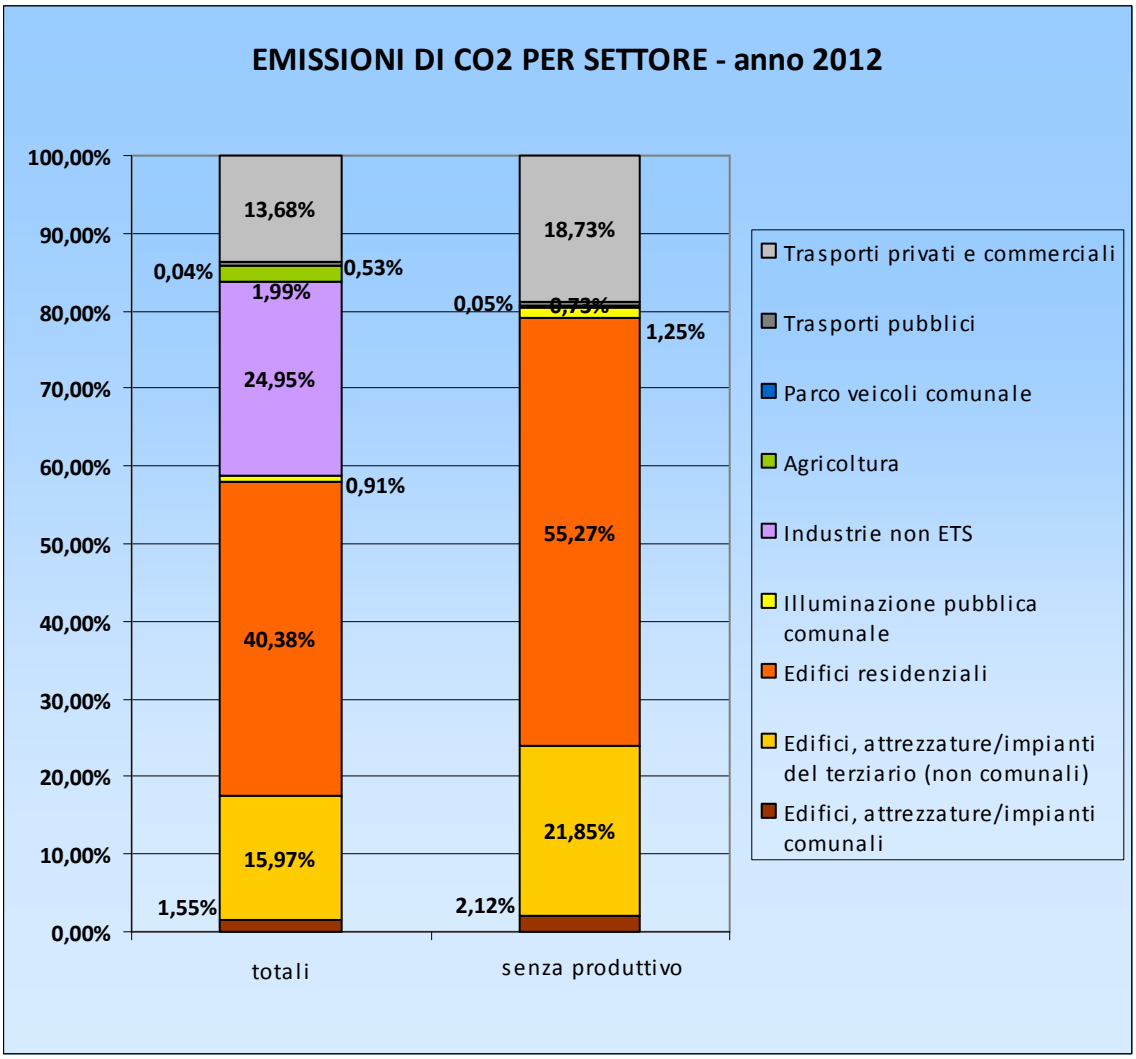
La situazione precedentemente descritta si ritrova in linea di massima replicata anche nella distribuzione delle emissioni annue (2012) di CO2. Come spiegato nel paragrafo sulla metodologia, le emissioni di CO2 del comune di Palazzolo sull'Oglio sono calcolate come prodotto dei consumi dei diversi vettori energetici per i corrispondenti fattori di emissione (tonnellate di emissione per MWh di energia consumata). La tabella seguente è estratta direttamente dal template di Fondazione Cariplo e riporta le emissioni di CO2 stimate per il comune di Palazzolo sull'Oglio, suddivise per settore e per vettore (BEI 2012).

Categoria	emissioni di CO2 [t]/ emissioni di CO2 equivalenti [t]															
			Combustibili fossili								Energie rinnovabili					Totale
	Energia elettrica	Riscaldamento/raffrescamento	Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																
Edifici, attrezzature/impianti comunali	565	0	1.139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1.704**
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	12.182	0	4.794	263	0	303	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**17.543**
Edifici residenziali	10.079	0	32.297	908	0	1.080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**44.364**
Illuminazione pubblica comunale	1.003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1.003**
Industrie (escluse ETS)	21.812	0	4.429	348	343	478	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**27.410**
Agricoltura	1.011	0	48	0	0	1.129	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**2.187**
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	**46.652**	**0**	**42.707**	**1.519**	**343**	**2.990**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**94.211**
TRASPORTI:																
Parco veicoli comunale	0	0	2	2	0	27	9	0	0	0	0	0	0	0	0	**40**
Trasporti pubblici	0	0	0	0	0	587	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**587**
Trasporti privati e commerciali	0	0	66	492	0	10.911	3.562	0	0	0	0	0	0	0	0	**15.031**
Subtotale trasporti	**0**	**0**	**68**	**494**	**0**	**11.526**	**3.572**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**15.659**
Totale	**46.652**	**0**	**42.774**	**2.013**	**343**	**14.515**	**3.572**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**109.869**

Emissioni annue di CO2 per settore e per vettore (2012-BEI) nel comune di Palazzolo sull'Oglio

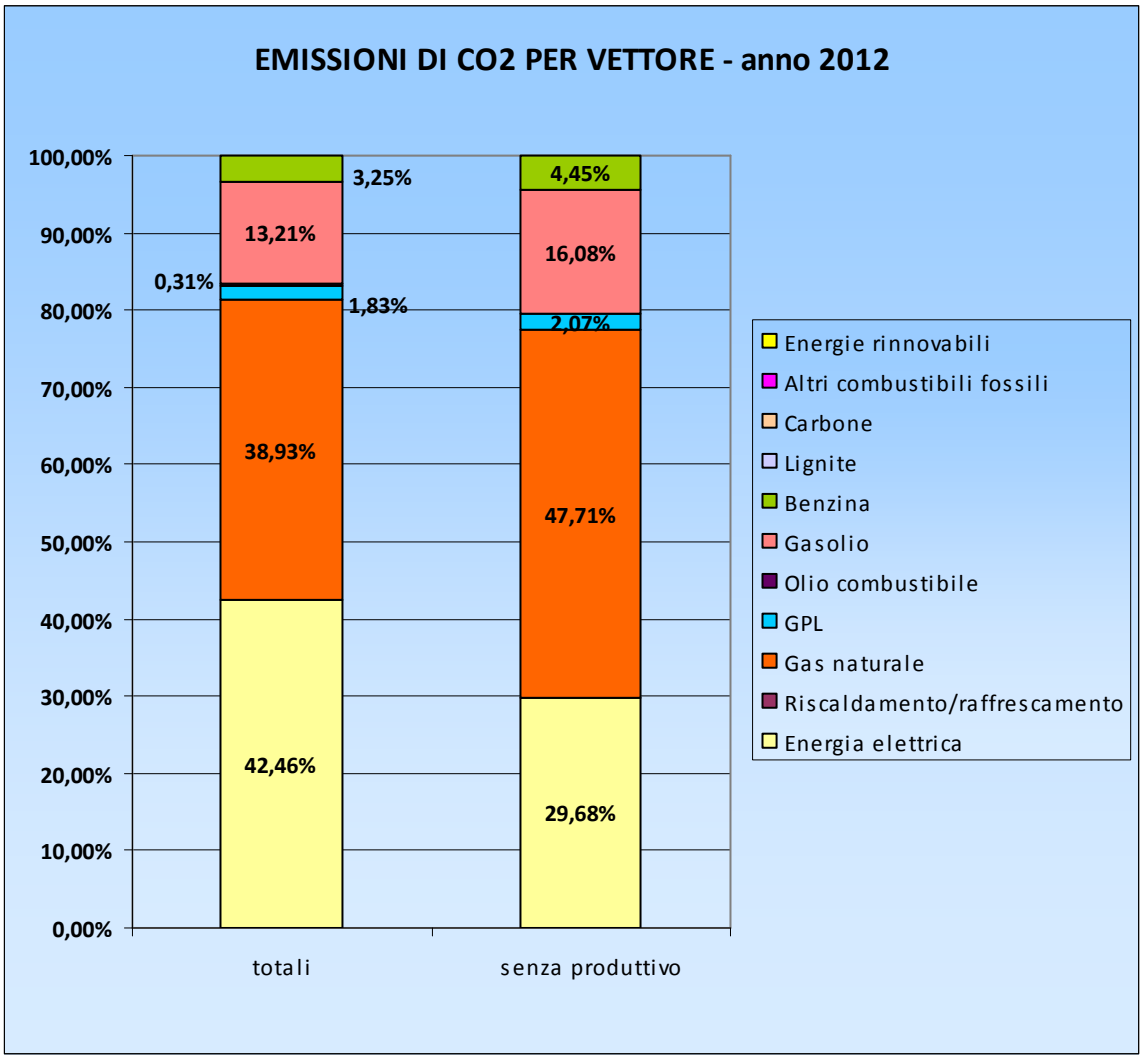
Dall'analisi della stima delle emissioni di CO2 appare evidente come la maggior parte delle emissioni sia dovuta al settore residenziale responsabile per circa il 40% delle emissioni comunali, seguito dal settore produttivo (industrie non ETS) al quale si associa una quota emissiva pari al 25% circa del totale. La quota emissiva relativa al settore terziario non comunale è pari al 16%, al settore trasporti privati e commerciali è pari al 14% circa, mentre quella relativa alla Pubblica Amministrazione è pari all'1,5% delle emissioni totali nel comune di Palazzolo sull'Oglio
Più contenute le percentuali di emissione di CO2 legate al TPL (0,53%) e al parco veicolare comunale (0,04%).

Nella seconda colonna del seguente istogramma sono rappresentate le emissioni comunali ottenute escludendo dall'analisi i consumi dovuti al settore produttivo e al settore agricolo.
Si osserva che la maggior parte delle emissioni è dovuta al residenziale (55%), seguito dal settore terziario non comunale con il 22% circa e dal settore dei trasporti privati e commerciali (19%).
Il consumo energetico diretto attribuibile al Comune si conferma pari a circa il 2%.



Emissioni totali di CO2 [ton CO2/a]	Emissioni totali di CO2 senza produttivo [ton CO2/a]
109.869	80.272

Nella figura successiva si mostra la distribuzione percentuale delle emissioni di CO2 annue nel comune di Palazzolo sull'Oglio per vettore. Dall'analisi effettuata si può notare come la quota emissiva maggiore sia attribuibile all'energia elettrica (42% circa), seguita dal gas naturale con una percentuale del 39% circa; le emissioni attribuibili all'uso del gasolio sono invece pari al 13%. Escludendo il settore produttivo, la distribuzione delle emissioni di CO2 per vettore varia in modo significativo; il vettore emissivo più rappresentativo è il gas naturale (48%), l'energia elettrica scende al 30% e il gasolio sale al 16%.
Risulta quindi evidente dall'analisi condotta che la politica di riduzione delle emissioni, sia nel caso in cui si consideri il settore produttivo che escludendolo, dovrà passare attraverso una riduzione significativa dei consumi elettrici, che coprono una quota significativa delle emissioni totali.



Emissioni totali di CO2 [ton CO2/a]	Emissioni totali di CO2 senza produttivo [ton CO2/a]
109.869	80.272

* * *

In relazione all'eventuale inclusione del settore industriale e del settore agricolo nel PAES, si mette in evidenza che l'Amministrazione Comunale non ha potuto attivare azioni specifiche rivolte alle PMI del territorio. **Si è quindi convenuto sull'esclusione dei suddetti settori dall'Inventario Base delle Emissioni.**

Il settore produttivo non è stato quindi considerato in termini quantitativi nei calcoli del Piano di Azione del Comune, nonostante incida del 25% nelle emissioni di CO2.

Per questo motivo sarà fondamentale coinvolgere direttamente i principali attori del settore presenti sul territorio durante tutti gli eventi, incontri e seminari informativo-divulgativi rivolti ai cittadini che affronteranno i diversi aspetti delle tematiche energetico-ambientali.

Si potrà procedere anche attraverso incontri diretti con le singole realtà del territorio per stimolare le aziende a dotarsi di un audit specifico, che analizzi i consumi ed individui possibilità di interventi migliorativi volti al risparmio energetico e quindi alla riduzione delle emissioni.

5. Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

Il PAES contiene l'indicazione degli obiettivi che l'Amministrazione Comunale intende perseguire e le misure specifiche da realizzare per raggiungere entro il 2020 la riduzione di almeno il 20% dei gas serra emessi sul proprio territorio, rispetto all'anno di riferimento. Esso rappresenta un solo passo dell'intero processo e costituisce a tutti gli effetti la sintesi dell'impegno dell'Amministrazione Comunale verso una strategia programmatica ed operativa di risparmio energetico, perché permette di:

- descrivere come sarà l'assetto futuro del Comune in tema di energia, mobilità e politiche di cambiamento climatico (in pratica la "vision");
- indicare gli eventuali settori di intervento (edilizia, infrastrutture urbane, trasporti e mobilità urbana, azioni di sensibilizzazione verso un comportamento energicamente sostenibile da parte dei cittadini, consumatori e imprese, pianificazione territoriale);
- identificare le azioni e misure concrete da attuare per ciascun settore di intervento;
- comunicare e condividere la pianificazione con gli stakeholders presenti sul territorio;
- traslare la "vision" in azioni concrete definendo un cronoprogramma ed un budget per ciascuna di esse;
- contribuire a mettere in opera le politiche e i programmi necessari nell'Ente Locale per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO2.

5.1 Scenario tendenziale ed obiettivo minimo del PAES

L'obiettivo del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile è definire gli interventi che il Comune intende realizzare per raggiungere entro il 2020 la riduzione di almeno il 20% dei gas serra emessi sul proprio territorio rispetto all'anno di riferimento 2012.
Le Linee Guida per la stesura del PAES (redatte e pubblicate dal Joint Research Centre di Ispra) lasciano alle Amministrazioni Comunali due possibilità: definire il target di riduzione delle emissioni al 2020 rispetto ai dati BEI **su base assoluta,** oppure secondo la **modalità pro-capite**.
Per quantificare l'obiettivo minimo da raggiungere per il 2020 è pertanto opportuno ragionare su tre scenari:

- ***Emissioni al 2020 sostanzialmente identiche a quelle dell'anno di riferimento 2012***
  In questo caso è possibile calcolare la riduzione assoluta del 20% direttamente sulla baseline del 2012, ipotizzando che la somma della crisi economica attuale, con la prevista ripresa, porti ad uno scenario emissivo di riferimento al 2020 non molto differente dalla baseline del 2012. Detta situazione potrebbe naturalmente verificarsi nel caso in cui il trend demografico al 2020 non preveda variazioni significative e all'interno dello stesso territorio le aree per espansione residenziale e produttiva siano sature. Se non si riscontrano variazioni particolari rispetto all'andamento regionale (Piano per una Lombardia Sostenibile) l'ipotesi è accettabile.
- ***Diminuzione delle emissioni***
  In questo caso è obbligatorio considerare il BEI e determinare l'obiettivo di riduzione procapite del 20%.
- ***Crescita delle emissioni***
  In questo caso si può considerare sempre l'obiettivo di riduzione procapite oppure con un atteggiamento molto virtuoso, si mantiene l'obiettivo di riduzione assoluta del 20% rispetto alla baseline del 2012, che implica una politica di sviluppo del nuovo a "zero emissioni" tramite compensazioni e produzione di energia rinnovabile.

Riduzione assoluta minima del 20% delle emissioni			
BEI - Emissioni [t CO2]	Anno	Riduzione del 20% [t CO2]	Emissioni al 2020 [t CO2]
80.272	2012	16.054	64.218

Riduzione procapite minima del 20% delle emissioni					
BEI - Emissioni [t CO2]	Anno	Abitanti	Emissioni procapite [t CO_2/ab]	Riduzione procapite del 20% [tCO_2/ab]	Emissioni procapite al 2020 [t CO_2/ab]
80.272	2012	19.770	4,06	0,81	3,25

Dall'analisi dello strumento urbanistico vigente emerge una stima minima di crescita degli abitanti, nel quinquennio di validità del PGT, di 1.020 unità pari ad un incremento dello 0,74% medio. Considerato che nell'ultimo biennio il comune di Palazzolo sull'Oglio ha subito una flessione del trend demografico, si ritiene ragionevole ipotizzare che tali previsioni siano presumibilmente attuabili in 10 anni (tempi effettivi perché vengano realizzate le previsioni degli ambiti di trasformazione). Al 2020 quindi si stima una crescita pari al 70% circa di tale previsione, che determini un valore pari a **20.484 abitanti**.
Secondo le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti, il territorio del Comune di Palazzolo sull'Oglio sarà interessato da un aumento demografico, pertanto la scelta di un approccio piuttosto che dell'altro porta a risultati poco differenti.
In accordo con l'Amministrazione Comunale e anche al fine di garantire l'omogeneità con gli altri comuni del raggruppamento, si e scelto di adottare anche per Palazzolo sull'Oglio l'**obiettivo di riduzione pro-capite delle emissioni** prevedendo, pertanto, azioni riduttive procapite calcolate sul numero degli abitanti previsti alla data del 2020.

Il PAES prevede pertanto azioni riduttive minime pari a:	**20.484 ab * 0,81 t CO_2/ab = 16.592 t CO_2**
Emissioni massime consentite al 2020	**20.484 ab * 3,25 t CO_2/ab= 66.573 t CO_2**
Emissioni al 2020 senza azioni PAES	**20.484 ab* 4,06 t CO_2/ab= 83.165 t CO_2**

Le Linee Guida dispongono che, per qualsiasi approccio adottato, l'obiettivo minimo debba essere rappresentato da una riduzione del 20% delle emissioni (assolute o pro-capite) rispetto al dato BEI. Nel caso specifico si è visto che è verosimile il raggiungimento di una riduzione del 20,16% pro capite delle emissioni, con un buon compromesso tra i costi da sostenere e i benefici ottenibili in termini emissivi.
Tale obiettivo, che include gli effetti in termini emissivi delle trasformazioni che sono previste dagli strumenti urbanistici vigenti, si traduce, da un punto di vista quantitativo, in una riduzione delle emissioni complessive pari a circa 16.592 tonnellate di CO2 pari ad una riduzione procapite di circa 0,81 ton/ab. Il target è raggiungibile attraverso la riduzione dei consumi energetici e tramite l'aumento della produzione ed uso dell'energia rinnovabile (coerentemente con la Direttiva europea 20-20-20), agendo sia sul patrimonio esistente, che sulle nuove aree di trasformazione.

5.2 A che punto siamo?

Le azioni già realizzate nell'ambito del territorio comunale del comune di Palazzolo sull'Oglio, ad oggi (2014), indicate nelle schede d'azione, hanno portato una riduzione complessiva del livello emissivo pari a **99,18 tCO_2/anno** pertanto, il gap da raggiungere è pari a **16.493 tCO2/anno** corrispondente al **99,40%** del risparmio emissivo da conseguire per il 2020.

5.3 Vision a lungo termine del PAES

Il Comune di Palazzolo sull'Oglio si impegna a stabilire una "vision" che definisca di fatto la direzione nella quale il Comune intende muoversi per raggiungere i target forniti dalla Direttiva Europea 20-20-20. La visione di un futuro di energia sostenibile è il principio guida del lavoro dell'autorità locale sul PAES. Essa indica la direzione che l'autorità locale vuole seguire.
La vision del PAES è un'idea intenzionale di futuro, un'aspirazione rispetto al tema energetico, costruita attraverso un confronto aperto con alcuni dei soggetti che a vario titolo agiscono sul territorio di Palazzolo sull'Oglio: amministratori, cittadini, operatori economici, associazioni, fruitori.
A partire da quanto tracciato nel BEI, che costituisce la base argomentativa delle scelte di Piano, la vision si misura con le risorse a disposizione e con il patrimonio umano e materiale che connotano questo territorio.
La definizione della vision di Palazzolo sull'Oglio assume come elementi generatori i principi di:

- **Incentivare l'efficienza energetica e lo sviluppo sostenibile del territorio.** Palazzolo sull'Oglio come luogo in cui lo stile di vita e le trasformazioni future potranno contribuire allo sviluppo sostenibile, facendo in modo che il consumo e la produzione di energia utilizzino le risorse in modo efficiente, riducendo l'inquinamento locale e le emissioni di gas serra.
- **Migliorare la qualità energetica ed ambientale del tessuto insediativo.** Obiettivo che, in prospettiva, si traduce in maggiore qualità dell'abitare, migliore fruizione dei luoghi e sviluppo dei servizi offerti alla collettività. La qualità dei nuclei abitati e dei servizi in essi presenti e il fattore sul quale si gioca il consolidamento del senso di appartenenza della comunità locale e delle reti di relazioni sociale. In questa direzione, e a partire da tali principi, la vision che Palazzolo sull'Oglio può esprimere e quella di tendere a migliorare lo stato energetico ed emissivo descritto dal BEI.
- **Costruire a bassissimo consumo energetico**. Impegno dell'Amministrazione Comunale a prevedere, soprattutto per gli ambiti di trasformazione, un'edilizia connotata da bassi consumi energetici e, conseguentemente, caratterizzata da basse emissioni di gas serra. Analogamente, sul patrimonio edilizio esistente dovrà essere intrapresa una capillare e radicale azione di efficientamento energetico agendo, sia sulle componenti impiantistiche che sugli involucri degli edifici.
- **Ridurre gli impatti dei consumi elettrici mediante l'utilizzo di FER.** Sia nel settore pubblico che nel settore privato, tramite opportuno accesso ai finanziamenti disponibili e l'adozione di strumenti di regolamentazione comunale che pongano obblighi di utilizzo di FER più alte rispetto a quanto previsto dalla normativa nazionale. Verrà incoraggiata l'ulteriore installazione di impianti fotovoltaici.

Le determinazioni di Piano e il relativo scenario, che vengono presentati successivamente, scaturiscono, in modo diretto o indiretto, dalla vision e dai principi sopra esposti.

5.4 Individuazione delle strategie e dei target del PAES

Una volta definita la vision del PAES, è necessario individuare target ed obiettivi specifici nei differenti settori per i quali l'Amministrazione Comunale ha intenzione di introdurre misure specifiche all'interno del PAES. Questi target ed obiettivi sono stati definiti in funzione degli esiti dell'Inventario Base delle Emissioni (BEI) ed a partire dalle valutazioni condivise con l'Amministrazione Comunale.
Per l'individuazione degli obiettivi e dei target territoriali specifici sono stati esaminati in particolare:

- i principali **trend di emissione** del Comune, individuando i settori con maggiori margini di miglioramento in termini energetici;
- le **aree prioritarie di intervento**, ovvero in quali settori il Comune si aspetta di ottenere i maggiori risparmi di CO_2 e quali sono le aree chiave dove verrà intrapresa la maggior parte delle azioni.

I target e gli obiettivi individuati seguiranno la logica dell'acronimo SMART e quindi dovranno essere: specifici (Specific), misurabili (Measurable), raggiungibili Achievable), realistici (Realistic), limitati nel tempo (Time-bound).
E' importante sottolineare che l'elaborazione del BEI ed in particolare la conoscenza di come ciascun settore di attività presente sul territorio comunale incida sulle emissioni totali di CO2 è di fondamentale importanza per selezionare le misure prioritarie da inserire nel PAES, per la riduzione delle emissioni di CO2.
Per ciascun settore considerato sono stati pertanto definiti target specifici a medio lungo termine (dal 2016 al 2020) e target a breve termine (dal 2014 al 2016).

Gli obiettivi e i target del PAES sono sati strutturati sulla base delle seguenti ipotesi:

- impegno massimo da parte dell'Amministrazione Comunale per l'attuazione delle azioni previste per il comparto pubblico, come suggerito dal JRC. In particolare, si è programmato:
  - implementazione di interventi di efficientamento energetico degli edifici pubblici, con miglioramento delle performance dell'involucro e dell'efficienza dell'impianto;
  - monitoraggio dei consumi energetici degli edifici pubblici, al fine di verificare gli effetti delle azioni intraprese;
  - rinnovo del parco lampade pubblico esistente, con adozione di lampade ad alta efficienza e sistemi di regolazione;
  - installazione di pannelli fotovoltaici per la copertura di parte del fabbisogno di energia elettrica degli edifici comunali;
  - acquisto di energia da fonti rinnovabili certificate per coprire la componente residua di fabbisogno elettrico;
  - attivazione/potenziamento del "pedibus" per favorire la mobilita sostenibile.
- intenso coinvolgimento della popolazione locale per il raggiungimento di una quota significativa dell'obiettivo di riduzione del PAES, attraverso le azioni suggerite per il settore residenziale e terziario non comunale, concentrando gli sforzi verso:
  - incentivazione della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, con informazione sulle forme di incentivi statali a disposizione per gli interventi sull'esistente;

- contenimento dei consumi elettrici grazie a campagne di informazione e formazione incentrate sulla possibilità di sostituzione di elettrodomestici e altre apparecchiature elettriche;
- introduzione di prescrizioni e indirizzi costruttivi tramite gli strumenti urbanistici a disposizione dell'Amministrazione Comunale per indirizzare le trasformazioni future (approvazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale);
- attivazione di uno Sportello energia, possibilmente in coordinamento con altri Comuni del territorio, al fine di accompagnare i cittadini sia nelle fasi di studio di fattibilità degli interventi che nella consulenza per l'accesso agli incentivi.

- aumento della diffusione delle tecnologie per l'approvvigionamento di energia da FER nel settore terziario e nel settore residenziale mediante attività di promozione per gli edifici esistenti e l'adeguamento rispetto D.lgs. 28/2011 che introduce quote obbligatorie di FER incrementali nel tempo per gli interventi di ristrutturazione e di nuova costruzione.
- incentivazione della sostituzione del parco veicolare esistente**,** tramite attività di consulenza da realizzarsi attivando uno Sportello energia, che avrà il ruolo di indirizzare i privati verso l'acquisto di veicoli più performanti (elettrici o a gas) e fornire informazioni in merito alla disponibilità e all'accesso ad eventuali incentivi.

6. Individuazione delle Azioni del PAES

6.1 Caratterizzazione delle schede

In questa sezione sono riportate le schede specifiche in cui si approfondiscono le azioni previste per il territorio comunale di Palazzolo sull'Oglio, contestualizzate rispetto alle scelte dell'Amministrazione Comunale e riportate nello scenario obiettivo trattato nel precedente capitolo.
Le schede si suddividono per settore di intervento; a ciascun settore e associato un colore grafico per facilitarne la lettura:

Terziario comunale	**TeC01. Riqualificazione energetica edifici pubblici: DIAGNOSI ENERGETICA E ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI PUBBLICI**
	TeC02. Riqualificazione energetica edifici pubblici: SERRAMENTI
	TeC03. Riqualificazione energetica edifici pubblici: INVOLUCRO
	TeC04. Riqualificazione energetica edifici pubblici: IMPIANTI TERMICI
	TeC05. Riqualificazione energetica edifici pubblici: SISTEMI DI REGOLAZIONE
	TeC06. Riqualificazione energetica edifici pubblici: APPARECCHI ELETTRICI
	TeC07. Riqualificazione energetica edifici pubblici: ILLUMINAZIONE EDIFICI
	TeC08. ACQUISTO ENERGIA VERDE PER CONSUMI ELETTRICI COMUNALI
Terziario non comunale	**Ter01. RIQUALIFICAZIONE USI ELETTRICI**
	Ter02. FOTOVOLTAICO SU TERZIARIO NON COMUNALE
	Ter03. ISTALLAZIONE IMPIANTI TERMICI AD ALTA RESA
	Ter04. Sviluppi futuri: MIGLIORAMENTO DELLA CLASSE ENERGETICA DEI NUOVI EDIFICI
Residenziale	**Res01. Riqualificazione energetica edifici residenziali: INVOLUCRO**
	Res02. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE CALDAIE AUTONOME
	Res03. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI A BASSA RESA
	Res04. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE SCALDA ACQUA ELETTRICI
	Res05. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE FRIGOCONGELATORI
	Res06. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE ELETTRODOMESTICI A BASSA RESA
	Res07. Riqualificazione energetica edifici residenziali: CONDIZIONAMENTO ESTIVO IN CLASSE A
	Res08. Riqualificazione energetica edifici residenziali: DISPOSITIVI SPEGNIMENTO AUTOMATICO TV/DECODER
	Res09. Riqualificazione energetica edifici residenziali: ISTALLAZIONE VALVOLE TERMOSTATICHE (IMPIANTI AUTONOMI)
	Res10. Riqualificazione energetica edifici residenziali: FOTOVOLTAICO
	Res11. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOLARE TERMICO DOMESTICO
	Res12. Sviluppi futuri: RIDUZIONE DEI CONSUMI ELETTRICI DEI NUOVI EDIFICI
	Res13. Sviluppi futuri: MIGLIORAMENTO DELLA CLASSE ENERGETICA DEI NUOVI EDIFICI

	Res14. Sviluppi futuri: FOTOVOLTAICO SU NUOVI EDIFICI
Illuminazione pubblica	**IlP01. SOSTITUZIONE LAMPADE: DA VAPORI DI MERCURIO A VAPORI DI SODIO AP**
	IlP02. ADOZIONE SISTEMI DI REGOLAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO
	IlP03. ACQUISTO DI ENERGIA VERDE
Trasporti e mobilità	**Tr01. RINNOVO PARCO AUTO VEICOLARE (SOSTITUZIONE CON MEZZI A METANO/GPL)**
	Tr02. ATTIVAZIONE/POTENZIAMENTO PEDIBUS
	Tr03. BIOCOMBUSTIBILI
Attività di sensibilizzazione e formazione	**AtSe01. SPORTELLO ENERGIA**
	AtSe02. ATTIVITA' DI COMUNICAZIONE E DIVULGAZIONE
Strumenti di Pianificazione	**StuP01. ALLEGATO ENERGETICO AL REGOLAMENTO EDILIZIO**

Ogni scheda è articolata nei seguenti contenuti:

1 *Settore di Intervento;*
2 *Descrizione dell'azione*: fornisce maggiori dettagli sull'azione, anche in termini di metodologia adottata per effettuare la stima del risparmio energetico o della quantità di energia prodotta da FER, facendo riferimento ad esempio in alcuni casi alle Schede Tecniche dell'AEEG;
3 *Responsabile dell'Azione*: nome della persona o dell'ufficio del Comune che si occuperà dell'attuazione;
4 *Attori coinvolti:* individuazione degli attori (cittadini, operatori privati, aziende) coinvolti nell'azione descritta;
5 *Costo stimato:* riporta per l'azione analizzata il costo stimato complessivo, dato dalla somma dei costi sostenuti dall'Amministrazione Comunale e dei costi sostenuti dai soggetti privati. Per le azioni su edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicolare pubblico, il costo del privato risulta essere sempre nullo, in quanto l'intera spesa verrà o e già stata sostenuta dal Comune. Per le azioni sui settori privati, implementabili dall'Amministrazione Comunale attraverso campagne di promozione/sensibilizzazione (volantinaggio, convegni, lettere ai cittadini…) le spese pubbliche risultano essere sempre pari alle spese di promozione mentre quelle dei privati risultano essere pari al costo dell'intervento;
6 *Possibili canali di finanziamento:* vengono indicate le fonti di provenienza delle risorse economiche necessarie alla realizzazione degli interventi previsti dal PAES (ad esempio finanziamenti locali, regionali, nazionali o comunitari). Di seguito si riporta un primo elenco di quelli previsti dall'Unione Europea attualmente attivabili:

a. ***ELENA facility European Local Energy Assistance***
E' una iniziativa che fornisce sovvenzioni per l'assistenza tecnica. L'ampia gamma di misure che possono beneficiare di tale sostegno finanziario comprendono: studi di fattibilità e di mercato; strutturazione di programmi di investimento, business plan, gli audit energetici, la preparazione delle procedure d'appalto e gli accordi contrattuali e l'assegnazione della gestione del programma di investimenti per il personale di nuova assunzione. Lo scopo è di unire progetti locali in investimenti sistemici.

b. ***Intelligent Energy Europe Programme (IEE)***
Ci sono molte opportunità non sfruttate per risparmiare energia e incoraggiare l'uso di fonti di energia rinnovabile in Europa, ma le condizioni di mercato non sempre aiutano. L'IEE è uno strumento per il finanziamento degli interventi per migliorare queste condizioni e spingerci verso una maggiore energia intelligente in Europa.

c. ***Joint European Support for Sustainable Investement in City Areas (JESSICA)***
Iniziativa della Commissione Europea e della Banca Europea degli Investimenti, che promuovono investimenti sostenibili, crescita e occupazione nelle aree urbane. Si tratta di Fondi di sviluppo che selezionano e finanziano progetti di riqualificazione e sviluppo sostenibile e/o progetti di efficientamento e risparmio energetico. Nata dalla necessità di moltiplicare le fonti finanziarie, rappresenta un modo innovativo per realizzare operazioni finanziabili attraverso Fondi del PO FESR 2007/2013.

d. ***Fondo europeo per l'efficienza energetica EEEF***
Mira ad attenuare i cambiamenti climatici negli Stati dell'Unione Europea e prevede il finanziamento di operazioni promosse da parte di enti municipali, locali e regionali e di società pubbliche e private operanti per conto dei suddetti enti. Gli interventi devono riguardare i seguenti settori: risparmio ed efficienza energetica mediante interventi su edifici pubblici e privati; investimenti in produzione

combinata ad alta efficienza energetica di elettricità-calore, compresa micro-cogenerazione, e reti di riscaldamento e raffreddamento da fonti rinnovabili; infrastrutture locali, compresa l'illuminazione pubblica; fonti rinnovabili di energia: produzione di energia rinnovabile di scala ridotta e stoccaggio energetico; inserimento del biogas prodotto localmente in reti gas naturale; impianti di microgenerazione da fonti rinnovabili; trasporto urbano pulito; progetti per una progressiva sostituzione del petrolio con combustibili alternativi e il ricorso a vetture che consumino meno e generino meno emissioni.

e. ***FONDO KYOTO - Ministero dell'Ambiente e Cassa Depositi e Prestiti***
Finanzia interventi in attuazione del Protocollo internazionale che fissa le linee guida per la riduzione delle emissioni responsabili del riscaldamento globale. Le modalità per l'erogazione dei finanziamenti sono definite dal Ministero dell'Ambiente insieme al Ministero dello Sviluppo Economico e il Fondo. Lo stesso è gestito dalla Cassa depositi e prestiti (CDP) ed e rotativo. Il fondo si rivolge a Enti pubblici (anche Associazioni e unioni di Enti), ES.Co, istituti universitari e di ricerca, cittadini, condomini, imprese private.

7 *Azioni in corso e Tempi*: periodo di tempo in cui l'azione sarà effettuata. In particolare sono definite tre fasce temporali cosi ripartite:
   a. Azioni in corso: include le azioni che sono già in fase di attuazione nel territorio e in alcuni casi dal 2012 sono già state attuate completamente, andando comunque ad incidere sulla riduzione della CO_2;
   b. 2014-2016: comprende le azioni previste a breve termine, che rappresentano quelle previsioni che l'Amministrazione Comunale valuta di poter realizzare in un arco temporale legato al Programma Pluriennale di Attuazione, per le quali è stata quindi prevista una priorità alta;
   c. 2016-2020: rientrano in questa fascia le azioni a medio e lungo termine, per le quali l'Amministrazione Comunale ha indicato una priorità bassa.

8 *Risultati attesi*: viene indicato il risparmio energetico, la quantità di energia prodotta da fonti rinnovabili e l'efficacia dell'azione in termini di riduzione delle emissioni di CO_2 e relativa incidenza percentuale rispetto agli obiettivi pianificati;

9 *Indicatori per il monitoraggio*: definizione di indicatori specifici che consentano azioni di monitoraggio e di rendicontazione delle misura, per la valutazione della sua efficacia.

6.1.1 Il settore terziario comunale

Settore di intervento	Terziario comunale
Azione PAES	TeC01. Riqualificazione energetica edifici pubblici: DIAGNOSI ENERGETICA E ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI PUBBLICI

Descrizione

L'**Attestato di Prestazione Energetica (APE)**, previsto dalla DGR VIII/5018 e s.m.i., è un documento sintetico redatto da un professionista qualificato e riconosciuto da Regione Lombardia. Tale documento consente, in modo semplice ed intuitivo, di conoscere le prestazioni energetiche di un edificio. Esso permette di valutare l'efficienza energetica dell'immobile e al tempo stesso di avere una percezione di quelli che possono essere i costi di gestione connessi al riscaldamento-raffrescamento dell'edificio. Non va mai dimenticato che l'APE fotografa l'edificio in condizioni standard di funzionamento, pertanto esso restituisce un fabbisogno energetico dell'edificio che non necessariamente corrisponderà al consumo che, come è noto, è influenzato in maniera significativa da condizioni climatiche diverse da quelle medie considerate e dall'uso, da parte degli utenti, degli impianti preposti alla climatizzazione. La principale informazione riportata sull'APE è il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento o la climatizzazione invernale, EPH, ovvero l'indicatore che, in base alle caratteristiche costruttive dell'involucro e alle tipologie impiantistiche installate, determina la classe energetica dell'edificio (dalla A+ alla G). Grazie al confronto con una semplice scala graduata dalla A+ (basso fabbisogno) alla G (alto fabbisogno), si possono immediatamente effettuare dei confronti tra una pluralità di edifici al fine di individuare quello più vantaggioso. Il calcolo che consente di determinare l'EPH di un edificio è basato su una metodologia standardizzata, così da escludere qualsiasi interpretazione soggettiva da parte del tecnico certificatore. L'APE è idoneo se redatto e asseverato da un Soggetto certificatore e registrato nel Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER) ed ha una idoneità massima di 10 anni a partire dalla data di registrazione della pratica nel CEER. Esso decade al termine dei 10 anni di cui sopra oppure, qualora siano intervenute modifiche all'edificio e/o al suo impianto che ne abbiamo modificato la prestazione energetica.

La **targa energetica**, prodotta dall'Organismo di Accreditamento su richiesta del Soggetto certificatore, è un oggetto che consente, una volta apposta all'esterno dell'edificio, di mostrare la qualità energetica dell'immobile al quale si riferisce. Nel caso di edifici di classe A+, A o B la targa diventa un segno distintivo dell'alto valore qualitativo dell'immobile. Essa può essere richiesta dal Soggetto certificatore per qualsiasi classe di fabbisogno energetico (dalla A+ alla G), riferita alla climatizzazione invernale o riscaldamento riportata sull'Attestato di Prestazione Energetica. Nel caso di edifici pubblici o adibiti ad uso pubblico, qualora l'APE si riferisca all'edificio comprensivo di tutte le unità immobiliari che lo compongono, la targa deve essere necessariamente richiesta ed esposta in un luogo che ne garantisca la massima visibilità. Negli edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico e per quelli che sono oggetto dei programmi di cui all'articolo 13, comma 2, dei Decreti adottati dal Ministero delle Attività Produttive il 20 luglio 2004, è inoltre richiesto che l'attestato di prestazione energetica venga affisso nello stesso edificio a cui si riferisce in un luogo facilmente visibile al pubblico.

Per redigere l'Attestato di Prestazione Energetica (APE) di un edificio è opportuno eseguire preliminarmente la **diagnosi energetica**.

La diagnosi energetica o audit energetico è una valutazione sistematica, documentata e periodica dell'efficienza dell'organizzazione del sistema di gestione del risparmio energetico, ovvero l'insieme delle attività professionali atte ad individuare "lo stato di salute" di un sistema edificio-impianto. La diagnosi energetica è una delle componenti chiave all'interno di un programma di efficienza energetica e la sua importanza nasce dal fatto che viene utilizzata per stabilire dei parametri per le misurazioni da effettuare e stabilire la base degli interventi su cui intervenire per migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio. La Diagnosi Energetica consente di individuare le inefficienze e le criticità e di intervenire con le soluzioni a minor costo e maggior efficacia per la riduzione dei consumi energetici, individuando e quantificando le opportunità di risparmio energetico anche sotto il profilo dei costi/benefici.

La Diagnosi Energetica integra i dati raccolti e misurati sul campo, a seguito di sopralluoghi, con strumenti di

calcolo attraverso i quali individuare ed analizzare gli interventi di riqualificazione energetica dell'edificio.
Gli obiettivi di una diagnosi energetica sono quelli di:

- definire il bilancio energetico dell'edificio;
- individuare gli interventi di riqualificazione tecnologica;
- valutare per ciascun intervento le opportunità tecniche ed economiche;
- migliorare le condizioni di comfort e di sicurezza;
- ridurre le spese di gestione.

La Diagnosi Energetica, contrariamente all'Attestato di Prestazione Energetica (APE), può essere eseguita da qualunque professionista iscritto in Albi o Collegi ed abilitato alla Progettazione di Edifici e/o Impianti, nell'ambito delle proprie competenze e sotto la sua responsabilità.
L'Amministrazione Comunale si impegna a pianificare l'esecuzione di:

- audit energetici presso tutti gli immobili di proprietà comunale;
- redazione dell'APE per tutti gli immobili di proprietà comunale, come previsto dalla normativa;

al fine di individuare le priorità di intervento da attuare per una riqualificazione energetica del patrimonio edilizio comunale esistente, sia a livello di involucro che di impianto termico.

Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Ufficio Tecnico Comunale Consulente tecnico
Costo stimato	Non quantificabile.
Possibili canali di finanziamento	APE: investimento a carico del Comune. Diagnosi energetiche: parte dell'investimento sarà a carico del Comune e parte potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti di altra origine.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**Non quantificabile**
FER prodotta (MWh/a)	**Non quantificabile**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**Non quantificabile**
% obiettivo	**Non quantificabile**
Monitoraggio	Analisi degli APE e delle proposte emerse dalle diagnosi energetiche.
Fonte	-

Settore di intervento	Terziario comunale
Azione PAES	**TeC02. Riqualificazione energetica edifici pubblici: SERRAMENTI**

Descrizione

L'azione si prefigge di ridurre i consumi energetici e le emissioni di CO2 nel settore dell'edilizia pubblica, mediante interventi finalizzati al contenimento delle dispersioni e alla diminuzione del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione (riscaldamento/raffrescamento).
Questa azione tiene conto dei risparmi energetici derivanti dalla sostituzione di serramenti a vetro singolo con serramenti dotati di vetri doppi con telaio isolato. Tale risparmio è stimabile in un range compreso fra il 5% e il 10%.
Gli immobili su cui si ipotizza intervenire mediante interventi di sostituzione dei serramenti sono i seguenti:

- *Scuola materna San Pancrazio - Via XXV Aprile, 2*
- *Scuola secondaria di primo grado King - Via Dogane*
- *Scuola elementare San Pancrazio - Via XXV Aprile, 6*

Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	È stato ipotizzato un prezzo medio di 350 €/mq, per un costo totale pari a 325.000 €. I valori economici riportati sono frutto di una stima di massima: sarà necessaria una puntuale valorizzazione degli interventi tramite uno studio di fattibilità/progetto preliminare.
Possibili canali di finanziamento	Parte dell'investimento sarà a carico del Comune e parte potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti di altra origine.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020

Risultati attesi

Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**45,42**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**9,18**
% obiettivo	**0,05%**
Monitoraggio	Gli effetti di tale azioni sono verificabili attraverso la valutazione e il monitoraggio dei consumi post-intervento dei fabbricati oggetto di riqualificazione.
Fonte	[Fonte: *Linee Guida ENEA – Risparmio energetico nella casa*]

Settore di intervento	Terziario comunale
Azione PAES	**TeC03. Riqualificazione energetica edifici pubblici: INVOLUCRO**

Descrizione

In questa azione si tiene conto della riduzione di consumi termici che è possibile ottenere aumentando la resistenza termica delle pareti e delle coperture, attraverso interventi che prevedano l'aggiunta di uno strato isolante. Il risparmio energetico risulta essere variabile a seconda della superficie di parete che viene riqualificata e a seconda della cappottatura/coibentazione eseguita.

Si è proceduto a quantificare il risparmio energetico di ciascun intervento sulla base delle seguenti assunzioni:

- Risparmio dal 15% al 30% per la costruzione di un cappotto esterno (in relazione alla tipologia di immobile: rapporto S/V);
- Risparmio dal 15% al 40% per la coibentazione del tetto (in relazione alla tipologia di immobile: rapporto S/V).

Gli immobili su cui si ipotizza intervenire mediante interventi di riqualificazione energetica dell'involucro sono i seguenti:

- *Scuola materna San Giuseppe - Via Verdi, 19:* coibentazione pareti opache perimetrali a cappotto;
- *Scuola primaria San Giuseppe - Via Verdi:* coibentazione pareti opache perimetrali a cappotto (intervento previsto dal Programma Triennale Opere Pubbliche);
- *Scuola secondaria di primo grado Fermi - Via Zanardelli, 34:* coibentazione pareti opache perimetrali a cappotto e coibentazione della copertura (intervento previsto dal Programma Triennale Opere Pubbliche);
- *Scuola secondaria di primo grado King - Via Dogane:* coibentazione pareti opache perimetrali a cappotto.

Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Stimando un costo pari a 55 €/mq, per quanto riguarda l'isolamento a cappotto delle pareti perimetrali e di 70 €/mq per l'isolamento della copertura e prendendo atto dell'importo dell'investimento previsto per la Scuola Secondaria di prima grado Fermi, il costo complessivo degli interventi della presente scheda è stimato pari a circa 805.000 €. I valori economici riportati sono frutto di una stima di massima: sarà necessaria una puntuale valorizzazione degli interventi tramite uno studio di fattibilità/progetto preliminare.
Possibili canali di finanziamento	Parte dell'investimento sarà a carico del Comune e parte potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti di altra origine.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020 L'intervento relativo alla Scuola secondaria di primo grado Fermi è previsto per il 2014. L'intervento relativo alla Scuola primaria San Giuseppe è previsto per il 2016.
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**350,26**
FER prodotta (MWh/a)	**0**

Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**70,75**
% obiettivo	**0,42%**
Monitoraggio	Gli effetti di tale azioni sono verificabili attraverso la valutazione e il monitoraggio dei consumi post-intervento dei fabbricati oggetto di riqualificazione.
Fonte	[Fonte: *ENEA, Piano strategico delle tecnologie per la sostenibilità energetica in Lombardia (2009)*]

Settore di intervento	Terziario comunale
Azione PAES	TeC04. Riqualificazione energetica edifici pubblici: IMPIANTI TERMICI

Descrizione

Le sostituzione di caldaie standard obsolete (caratterizzate da rendimenti pari all'80%) con modelli a condensazione (rendimento del 105-110%) permette di conseguire risparmi nei consumi termici significativi. Questo altissimo rendimento si ottiene mediante il recupero del calore contenuto nei gas uscenti, normalmente disperso nell'ambiente.

Le caldaie a condensazione di nuova generazione consentono una efficiente modulazione della potenza resa, con conseguente miglioramento delle prestazioni a carico parziale, condizione che si verifica nella quasi totalità dell'arco di tempo di funzionamento. In queste condizioni è possibile prevedere nel circuito di riscaldamento la circolazione di acqua a temperatura relativamente bassa, condizione che ben si coniuga con l'adozione di caldaie del tipo a condensazione.

Nelle condizioni di maggior richiesta di potenza termica, le condizioni di comfort degli occupanti vengono migliorate dalla regolazione in compensazione climatica della temperatura di produzione dell'acqua per il riscaldamento.

In linea generale la scelta della potenza e del tipo di caldaia da installare dipendono da molteplici fattori:

- caratteristiche dell'edificio e calcolo delle dispersioni termiche;
- ubicazione dell'edificio e destinazione d'uso;
- condizioni climatiche ed esposizione.

L'impianto deve infatti essere dimensionato per assicurare il comfort interno anche in presenza di punte eccezionali di freddo e, comunque, alle temperature minime medie della zona. A tale proposito, accanto alla scelta del tipo e della potenza dell'impianto è determinante l'adozione di sistemi di regolazione atti al mantenimento della temperatura all'incirca costante negli ambienti interni, indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne. Per i sistemi di regolazione si rimanda alla scheda successiva TeC05. In linea generale il risparmio energetico è stato stimato imponendo una riduzione del 15% dei consumi dell'anno 2012.

Gli immobili su cui si ipotizza intervenire mediante interventi di riqualificazione energetica dell'impianto termico sono i seguenti:

- *Polo Culturale Mura - Via L. Oglio Cesare Battisti, 17:* riqualificazione impianto termico con sostituzione del generatore tradizionale con caldaie a condensazione.

Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Per la sostituzione degli impianti termici, il costo viene individuato in funzione della taglia di impianto della caldaia a condensazione considerata (da 2.800 € per una caldaia da 24 kW a 16.500 € per una caldaia da 240 kW). Il costo complessivo dell'intervento della presente scheda è stimato pari a circa 17.000 €. I valori economici riportati sono frutto di una stima di massima: sarà necessaria una puntuale valorizzazione degli interventi tramite uno studio di fattibilità/progetto preliminare.
Possibili canali di finanziamento	Parte dell'investimento sarà a carico del Comune e parte potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti di altra origine.
Azioni in corso	-
Tempi	2014-2016; 2016-2020

Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**77,50**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**15,65**
% obiettivo	**0,09%**
Monitoraggio	Tale azione porta ad una diminuzione dei consumi termici degli edifici sottoposti ad intervento, pertanto è necessario effettuare un costante monitoraggio di tali dati.
Fonte	[Fonte: Elaborazione percentuali medie di riduzione dei consumi da *Piano Strategico delle tecnologie per la Sostenibilità Energetica in Lombardia* (2009)]

Settore di intervento	Terziario comunale
Azione PAES	TeC05. Riqualificazione energetica edifici pubblici: SISTEMI DI REGOLAZIONE

Descrizione

In molti edifici pubblici le condizioni termiche, tra piano e piano, sono fortemente disomogenee, spesso a causa di una non corretta progettazione dell'impianto termico. Per garantire una temperatura accettabile in uno o più ambienti del medesimo immobile (di solito quelli esposti a nord o all'ultimo piano), infatti, viene aumentata la temperatura ambiente in tutto l'edificio. Inoltre, gli apporti gratuiti di energia, dovuti alla presenza di persone, apparecchiature elettriche e computer, e quelli che provengono dal sole, possono essere molto rilevanti e surriscaldare gli ambienti.

In questi casi, il rimedio più semplice consiste nell'applicare, ad ogni radiatore, una valvola termostatica. Si tratta di un dispositivo che regola automaticamente l'afflusso di acqua calda ai radiatori. La valvola si chiude automaticamente a mano a mano che la temperatura ambiente, misurata da un sensore incorporato nella manopola, si avvicina a quella desiderata. Con questo sistema si riescono ad ottenere risparmi sui consumi fino al 10%, perché si evitano i disagi dovuti all'eccessivo surriscaldamento di alcuni locali e si sfruttano adeguatamente gli apporti gratuiti di energia solare.

L'adozione delle valvole termostatiche sui radiatori, estremamente semplice dal punto di vista dell'installazione, consente di adeguare in modo mirato e rapido la portata di alimentazione ai corpi scaldanti terminali di impianto in funzione delle reali istantanee richieste dell'ambiente servito.

Le valvole termostatiche si adattano a zone con differenti apporti termici momentanei, dovuti a carichi endogeni (affollamenti, azionamenti di apparecchiature) o dovuti all'irraggiamento solare. Sono dotate di un bulbo sensibile al calore che si espande quando la temperatura in ambiente tende a salire, andando a parzializzare l'afflusso dell'acqua nel terminale. Sono un dispositivo a funzionamento passivo che le rende un accorgimento semplice, efficace ed affidabile.

La riduzione della portata di acqua in circolo nell'impianto, dovuta all'azione delle valvole termostatiche, consente di mantenere bassa la temperatura dell'acqua sul ritorno dell'impianto; questo elemento consente di valutare una seppur piccola riduzione delle perdite per dispersione delle reti di distribuzione, con benefici sul rendimento relativo e, in presenza di generatori a condensazione, presenti o di nuova installazione, un aumento della possibilità di condensare il vapor acqueo contenuto dei fumi prodotti dalla combustione in caldaia, con conseguente miglioramento del rendimento medio stagionale di produzione.

Con il sezionamento delle zone riscaldate, tramite l'installazione di termostati dedicati si può ottimizzare ulteriormente la ripartizione del calore e ottenere un ulteriore 10% di risparmio sui consumi di metano.

Gli immobili su cui si ipotizza intervenire mediante l'installazione di valvole termostatiche sui terminali di emissione (radiatori) sono i seguenti:

- *Asilo Nido Calci - Via Attiraglio*
- *Scuola Materna Mura - Viale IV Novembre*
- *Scuola Materna con mensa San Pancrazio - Via XXV Aprile, 2*
- *Scuola Materna San Pancrazio custode - Via XXV Aprile, 2*
- *Scuola Materna San Giuseppe - Via Verdi, 19*
- *Scuola Primaria San Giuseppe - Via Verdi*
- *Centro diurno anziani - Villa Orsatti - Via Zanardelli, 73*
- *Centro diurno anziani - Villa Orsatti - Bar Via Zanardelli, 73*
- *Centro diurno anziani San Pancrazio - Palazzo Gloria Piazza Indipendenza*
- *Ex Biblioteca - Villa Lanfranchi - Via Zanardelli, 81*
- *Abitazione Custode Ex Biblioteca Villa Lanfranchi - Via Zanardelli, 79*
- *Ex Sert - In uso ad associazione CACP - Piazza Castello, 2*
- *ex Casa Antonia - Sede associazioni - Via Torre del Popolo*
- *Polo Culturale Mura - Via L. Oglio C. Battisti, 17*

Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Ufficio Tecnico Comunale

Costo stimato	Il costo delle valvole termostatiche dipende dal tipo di radiatore. Nei modelli più recenti, la valvola è già predisposta per ricevere una "testa" termostatica. In questo caso l'installazione è più semplice e costa circa 30,00 € a radiatore. Se invece è necessario sostituire l'intera valvola, il costo si aggira sui 60,00 €. Il costo complessivo dell'intervento è stimato pari a circa € 18.000. I valori economici riportati sono frutto di una stima di massima: sarà necessaria una puntuale valorizzazione degli interventi tramite uno studio di fattibilità/progetto preliminare.
Possibili canali di finanziamento	Parte dell'investimento sarà a carico del Comune e parte potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti di altra origine.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016;
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**135,10**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**27,29**
% obiettivo	**0,16%**
Monitoraggio	Tale azione porta ad una diminuzione dei consumi termici degli edifici sottoposti ad intervento, pertanto è necessario effettuare un costante monitoraggio di tali dati.
Fonte	[Fonte: *ENEA; Diagnosi energetica*]

Settore di intervento	Terziario comunale
Azione PAES	**TeC06. Riqualificazione energetica edifici pubblici: APPARECCHI ELETTRICI**

Descrizione

L'azione in analisi valuta un intervento migliorativo degli apparecchi elettrici poco efficienti degli edifici comunali e, a partire dai dati di consumo dell'anno 2012, viene stimata una riduzione del 20% dei consumi elettrici del settore. Per quanto attiene la quota parte di Energia elettrica destinata all'utilizzo di apparecchiature elettriche negli edifici pubblici, questa è stimabile circa nel 70% del totale; tale percentuale è stata valutata considerando la quota parte destinata al funzionamento di: impianti di condizionamento, computer e altre apparecchiature da ufficio, produzione di acqua calda sanitaria, sistemi ausiliari di condizionamento.
Si intende applicare tale azione a tutti gli edifici di proprietà comunale che, per destinazione funzionale, sono caratterizzati dalla presenza di apparecchiature elettriche sulle quali è possibile intervenire (uffici, scuole, ...).

Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Il costo per questo tipo di azione risulta di difficile stima.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Si cercheranno sponsorizzazioni di ditte interessate.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**146,98**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**67,03**
% obiettivo	**0,40%**
Monitoraggio	È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando costantemente l'andamento dei consumi elettrici degli edifici sottoposti ad intervento.
Fonte	[Fonte: *ENEA*]

Settore di intervento	Terziario comunale
Azione PAES	**TeC07. Riqualificazione energetica edifici pubblici: ILLUMINAZIONE EDIFICI**

Descrizione

Obiettivo di tale azione è ridurre il consumo di energia elettrica per l'illuminazione degli edifici pubblici. La riduzione dei consumi elettrici di un edificio si può ottenere sia attraverso la sostituzione dei corpi illuminanti, sia tramite l'installazione di dispositivi studiati appositamente per ridurre gli sprechi (regolatori di flusso luminoso, sensori di presenza).

La sostituzione di lampadine a incandescenza tradizionali, con altre ad alta resa permettono un risparmio energetico stimabile pari a circa:

- il 50% nel caso di sostituzione con lampade alogene, in particolare le alogene IRC a risparmio di energia;
- il 70% nel caso di sostituzione con lampade fluorescenti integrate elettroniche;
- l'80% nel caso di sostituzione LED.

Per quanto attiene invece la quota parte di Energia elettrica destinata all'illuminazione di edifici pubblici, questa è stimabile circa nel 30% del totale; tale percentuale è stata stimata escludendo la quota parte destinata al funzionamento di: impianti di condizionamento, computer e altre apparecchiature da ufficio, produzione di acqua calda sanitaria, sistemi ausiliari di condizionamento.

Si intende applicare tale azione a tutti gli edifici di proprietà comunale, ipotizzando la sostituzione degli attuali corpi illuminanti con lampade LED.

Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Si considera un prezzo medio per una lampada LED pari a 35 € a carico del Comune. Il costo totale dell'azione risulta di difficile stima.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Si cercheranno sponsorizzazioni di ditte interessate.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**294,57**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**134,33**
% obiettivo	**0,80%**
Monitoraggio	È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando costantemente l'andamento dei consumi elettrici degli edifici sottoposti ad intervento.
Fonte	[*Fonte: Guida ENEA – Risparmio energetico con l'illuminazione*]

Settore di intervento	Terziario comunale
Azione PAES	TeC08. ACQUISTO ENERGIA VERDE PER CONSUMI ELETTRICI COMUNALI
Descrizione	
L'Amministrazione Comunale può contribuire, attraverso azioni mirate, alla riduzione delle emissioni derivanti dai consumi elettrici per il settore comunale, mediante l'acquisto di energia certificata verde al 100%. L'azione deve essere valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quota parte di energia pari ai consumi attuali degli immobili comunali, sottratta la quota parte di energia ottenibile attraverso gli interventi previsti nelle azioni precedenti, con particolare riferimento alle azioni TeC06 (riqualificazione usi elettrici immobili comunali) e TeC07 (riqualificazione illuminazione immobili comunali).	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	I costi dipendono dal soggetto a cui ci si rivolge per la fornitura di energia verde. Il sovraprezzo per la fornitura di energia verde a base d'asta CONSIP è compreso tra 1 e 3€/MWh. Nel caso in cui gli interventi di efficientamento energetico previsti dalle schede TeC06-TeC07 vengano realizzati, ipotizzando un sovraprezzo medio pari a 3 €/MWh, il costo aggiuntivo stimabile per l'acquisto di energia verde, rispetto all'attuale spesa con fornitura non verde, è pari a circa 2.400 €/anno, per un totale di circa 16.800 € per l'arco temporale 2014-2020.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016;
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**0**
FER prodotta (MWh/a)	**797,58**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**363,70**
% obiettivo	**2,17%**
Monitoraggio	Nel caso di acquisto di energia verde è possibile richiedere al fornitore certificati che attestino l'effettiva quantità di energia verde acquistata, oltre che le emissioni evitate.
Fonte	[Fonte: http:\\www.consip.it]

6.1.2 Il settore terziario non comunale

Settore di intervento	**Terziario non comunale**
Azione PAES	**Ter01. RIQUALIFICAZIONE USI ELETTRICI**
Descrizione	
Quest'azione tiene conto dei risparmi ottenibili intervenendo con la riqualificazione degli usi elettrici del settore. Le azioni previste comprendono l'installazione di apparecchiature elettriche ad alta efficienza (lampadine, frigocongelatori, impianti di condizionamento, etc.) e tutti gli accorgimenti o interventi che possono portare ad un risparmio sui consumi elettrici. La stima del risparmio energetico viene condotta in termini percentuali sulla base dei consumi elettrici riportati nel BEI. Complessivamente si ipotizzano risparmi di energia elettrica pari al 25% dei consumi elettrici del terziario non comunale. Questi risparmi sono conseguibili attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder presenti su territorio e sensibili alle tematiche del PAES.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Operatori del terziario non comunale Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima. A carico del Comune sono considerati i costi da sostenere per la divulgazione e la sensibilizzazione al fine di rendere l'azione efficace. Si prevede quindi una spesa di 500 € per le attività di coinvolgimento degli stakeholder.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Si cercheranno sponsorizzazioni di ditte interessate.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**6.678,75**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**3.045,51**
% obiettivo	**18,17%**
Monitoraggio	Il monitoraggio avviene mediante l'analisi dei consumi elettrici del settore terziario non comunale, rapportato in base alla crescita del numero di utenze.
Fonte	-

Settore di intervento	Terziario non comunale
Azione PAES	Ter02. FOTOVOLTAICO SU TERZIARIO NON COMUNALE
Descrizione	
L'installazione di impianti fotovoltaici porta ad un risparmio emissivo dato dalla produzione locale di energia elettrica. Si considera l'installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture maggiormente esposte alla radiazione solare degli edifici del settore terziario non comunale. La potenza totale installabile è ipotizzata pari a 4.857 kWp, in grado di soddisfare il 20% dei consumi di energia elettrica imputabili al settore del terziario non comunale, rilevati all'anno di riferimento del BEI.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Operatori del terziario non comunale Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Si considera un prezzo medio cautelativo pari a 4.000 €/kWp installato fino al 2020, per un costo totale di circa 19.450.000 €. A carico del Comune le spese per l'attivazione di campagne informative (500 €).
Possibili canali di finanziamento	Parte dell'investimento dei privati potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti specifici. Per la quota parte legata alle attività di sensibilizzazione e informazione si farà riferimento a risorse interne al comune. Si cercheranno anche sponsorizzazioni di ditte interessate.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**0**
FER prodotta (MWh/a)	**5.343,00**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**2.436,41**
% obiettivo	**14,53%**
Monitoraggio	Il monitoraggio è effettuabile tenendo sotto controllo il numero e la potenza degli impianti installati presso il Comune attraverso il database ATLASOLE e verificando l'effettiva diminuzione dei consumi elettrici del settore.
Fonte	-

Settore di intervento	Terziario non comunale
Azione PAES	Ter03. ISTALLAZIONE IMPIANTI TERMICI AD ALTA RESA
Descrizione	
Tale azione si pone l'obiettivo di limitare gli sprechi di energia promuovendo la diffusione delle tecnologie più efficienti in termini di rendimenti energetici anche nel settore terziario non comunale. La sostituzione di caldaie produce un risparmio annuo pari a circa il 15% dell'energia consumata per usi termici. Considerata la vita media di una caldaia pari a 15 anni, è stimabile cautelativamente che nel decennio si possa arrivare a sostituire il 30% delle caldaie tradizionali a bassa efficienza con caldaie ad elevata efficienza. Si ipotizza un ulteriore risparmio energetico del 5% derivante dal rinnovo del sistema di regolazione (zone termiche, termostati e valvole termostatiche), coerentemente con la normativa regionale che promuove sistemi di contabilizzazione del calore per il risparmio energetico.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Operatori del terziario non comunale Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	I costi relativi alla riqualificazione energetica degli impianti termici autonomi del settore terziario non comunale sono a carico dei privati. Essi non sono facilmente stimabili, in quanto dipendono dalla tipologia di caldaia che deve essere installata. A carico del Comune sono considerati i costi da sostenere per la divulgazione e la sensibilizzazione al fine di rendere l'azione efficace. Si prevede quindi una spesa di 500 € per le attività di coinvolgimento degli stakeholder.
Possibili canali di finanziamento	Parte dell'investimento dei privati potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti specifici. Per la quota parte legata alle attività di sensibilizzazione e informazione si farà riferimento a risorse interne al comune. Si cercheranno anche sponsorizzazioni di ditte interessate.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**1.562,34**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**315,59**
% obiettivo	**1,88%**
Monitoraggio	Il monitoraggio di tale azione può avvenire verificando una flessione dei consumi termici del settore terziario non comunale.
Fonte	[Fonte: *Piano strategico delle tecnologie per la sostenibilità energetica in Lombardia*]

Settore di intervento	**Terziario non comunale**
Azione PAES	**Ter04. Sviluppi futuri: MIGLIORAMENTO DELLA CLASSE ENERGETICA DEI NUOVI EDIFICI**
Descrizione	
La normativa nazionale prevede che le nuove costruzioni siano in classe energetica C o D. L'Amministrazione Comunale, attraverso la redazione dell'allegato energetico al regolamento edilizio, ha imposto per le nuove edificazioni almeno la classe energetica B. La direttiva europea 31/2010/UE impone inoltre standard energetici particolarmente elevati per i nuovi edifici. Si è pertanto ipotizzato che le nuove edificazioni siano in gran parte in classe B (pari al 65% delle nuove costruzioni). Una quota parte minore sarà in classe A (30%) o A+ (5%).	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Operatori del terziario non comunale Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	I costi a carico dei privati per questo tipo di azione risultano di difficile stima. A carico del Comune è il costo necessario all'aggiornamento tecnico del RE.
Possibili canali di finanziamento	Parte dell'investimento dei privati potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti specifici.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**191,71**
FER prodotta (MWh/a)	**66,00**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**78,23**
% obiettivo	**0,47%**
Monitoraggio	Il monitoraggio di tale azione può avvenire verificando i consumi energetici delle nuove costruzioni realizzate nell'ambito del settore terziario non comunale.
Fonte	[Fonte: *ENEA*]

6.1.3 Il settore residenziale

Settore di intervento	Residenziale
Azione PAES	Res01. Riqualificazione energetica edifici residenziali: INVOLUCRO

Descrizione

L'azione si prefigge di ridurre i consumi energetici e le emissioni di CO2 nel settore dell'edilizia privata mediante interventi strutturali finalizzati al contenimento delle dispersioni e alla diminuzione del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione (riscaldamento/raffrescamento). A tale proposito gli interventi sull'involucro e i serramenti possono garantire il confort climatico interno con il minimo dispendio energetico.

Si è proceduto a quantificare il risparmio energetico di ciascun intervento sulla base delle seguenti assunzioni:

- Risparmio dal 5% al 10% per la sostituzione di vetri semplici con vetri a bassa trasmittanza termica (in relazione alla tipologia di immobile: villetta mono – familiare/condominio);
- Risparmio dal 15% al 30% per la costruzione di un cappotto esterno (in relazione alla tipologia di immobile: villetta mono – familiare/condominio);
- Risparmio dal 15% al 40% per la coibentazione del tetto (in relazione alla tipologia di immobile: condominio/villetta mono - familiare).

Per calcolare la riduzione dei consumi energetici ottenibili al 2020 e la conseguente riduzione delle emissioni di CO2, sono stati ipotizzati, basandosi sulla media delle pratiche edilizie relative agli anni 2008-2012, circa 80 interventi all'anno di riqualificazione a carico di involucro e serramenti. Il calcolo si basa inoltre sul dato relativo alle superficie utile media delle abitazioni del Comune in oggetto e il fabbisogno medio di energia primaria per la climatizzazione invernale (EPh), fornito con disaggregazione comunale dal Catasto Energetico CEER di Regione Lombardia.

L'azione si propone inoltre di organizzare incontri e convegni per pubblicizzare interventi di ristrutturazione di involucri e serramenti.

La progettazione delle ristrutturazioni dovrà tendere a coniugare e correlare quanto più possibile la situazione architettonica esistente con le nuove esigenze impiantistiche e limitare il più possibile le opere edili necessarie alla realizzazione dei nuovi impianti attraverso soluzioni tecniche impiantistiche affidabili e quanto più possibile semplici e razionali.

Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperativi edificatrici, Termotecnici
Costo stimato	Si ipotizza un costo al mq di infisso sostituito pari a 350€, interamente a carico dei privati. Si ipotizza un costo pari a 55 €/mq, per quanto riguarda l'isolamento a cappotto delle pareti perimetrali e di 70 €/mq per l'isolamento della copertura, interamente a carico dei privati. Il costo totale dell'azione a carico dei privati risulta di difficile stima. Il costo dell'azione che dovrà essere sostenuto dal Comune sarà pari alle spese per l'attività di promozione stessa (volantinaggio, organizzazioni incontri). Si suppone un costo per attività di promozione pari a circa 500 €.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune.

	Parte dell'investimento dei privati potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti specifici.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**2.214,38**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**447,30**
% obiettivo	**2,67%**
Monitoraggio	Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.
Fonte	[Fonte: *ENEA, Piano strategico delle tecnologie per la sostenibilità energetica in Lombardia*]

Settore di intervento	Residenziale
Azione PAES	**Res02. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE CALDAIE AUTONOME**
Descrizione	
E' un intervento diffuso su tutto il territorio comunale e agisce sulla sostituzione di caldaie a basso rendimento con caldaie ad elevata efficienza o modelli a condensazione. Con questa azione si vuole tenere conto sia della sostituzione "naturale" entro il 2020, che dell'incremento dovuto all'attività di promozione diretta da parte del Comune. Il risparmio energetico è stato valutato partendo dal dato relativo al numero di impianti termici autonomi ricavato dal Catasto CURIT, stimando la sostituzione al 2020 del 35% delle caldaie tradizionali a bassa efficienza con caldaie ad elevata efficienza; considerata infatti la vita media di una caldaia pari a 15 anni, si è stimato cautelativamente che nel decennio si possa arrivare a sostituire il 35% delle caldaie tradizionali a bassa efficienza con caldaie ad elevata efficienza. Per la procedura di calcolo si fa riferimento alla Scheda tecnica AEEG n. 3T relativa all' "*Installazione di caldaia unifamiliare a 4 stelle di efficienza alimentata a gas naturale e di potenza termica nominale non superiore a 35 kW*".	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperativi edificatrici, Termotecnici
Costo stimato	I costi relativi alla riqualificazione energetica dell'impianto termico autonomo degli edifici residenziali è a carico dei privati. Si stima un prezzo medio per caldaia pari a circa 3.000 €, per un costo totale pari a 8.405.000 €. Il costo dell'azione che dovrà essere sostenuto dal Comune sarà pari alle spese per l'attività di promozione stessa (volantinaggio, organizzazioni incontri). Si suppone un costo per attività di promozione pari a circa 500 €.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Parte dell'investimento dei privati potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti specifici.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**7.922,05**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**1.600,25**
% obiettivo	**9,55%**
Monitoraggio	Il monitoraggio di tale azione può avvenire sia verificando una flessione dei consumi termici del settore residenziale, sia attraverso il database CURIT, che permette di quantificare i nuovi impianti installati.
Fonte	[Fonte: *ENEA, Piano strategico delle tecnologie per la sostenibilità energetica in Lombardia*]

Settore di intervento	Residenziale
Azione PAES	**Res03. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI A BASSA RESA**

Descrizione

In Italia la quota annua di energia elettrica destinata all'illuminazione domestica è complessivamente pari a circa il 13% del consumo totale di energia elettrica nel settore domestico.
La sostituzione di lampadine a incandescenza tradizionali, con altre ad alta resa permettono un risparmio energetico stimabile pari a circa:

- il 50% nel caso di sostituzione con lampade alogene, in particolare le alogene IRC a risparmio di energia;
- il 70% nel caso di sostituzione con lampade fluorescenti integrate elettroniche;
- l'80% nel caso di sostituzione LED.

La sostituzione di lampade a incandescenza con lampade fluorescenti permette in sintesi di ottenere un consistente risparmio energetico, data la rilevate diffusione di tale tecnologia. Con questa azione si contabilizza il risparmio energetico connesso alla sostituzione "naturale" che avverrà entro il 2020, ulteriormente accelerata da eventuali campagne di sensibilizzazione promosse dal Comune.
Si stima che il 70% delle lampadine installate nelle abitazioni al 2012 siano a incandescenza. Inoltre, dal 2013 non sarà più possibile la loro vendita, dunque la loro progressiva e completa sostituzione è da considerarsi come naturale entro il 2020.

Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Si considera un prezzo medio per lampada pari a 6 € a carico dei privati. Il costo dell'azione che dovrà essere sostenuto dal Comune sarà pari alle spese per l'attività di promozione stessa (volantinaggio, organizzazioni incontri). Si suppone un costo per attività di promozione, aggiuntivo rispetto al costo delle lampadine, pari a 500 €.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Si cercheranno sponsorizzazioni di ditte interessate.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020

Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**1.407,96**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**642,03**
% obiettivo	**3,83%**
Monitoraggio	L'azione può essere monitorata attraverso questionari e controllando l'andamento dei consumi elettrici del settore.
Fonte	[Fonte: *Guida ENEA – Risparmio energetico con l'illuminazione*]

Settore di intervento	Residenziale
Azione PAES	**Res04. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE SCALDA ACQUA ELETTRICI**
Descrizione	
La sostituzione di scaldacqua elettrici permette di conseguire un risparmio energetico dato dalla maggiore efficienza della tecnologia adottata per la produzione di acqua calda sanitaria. Il risparmio energetico è calcolato sulla base della metodologia proposta nella Scheda Tecnica n°2T dell'AEEG, supponendo che entro il 2020 possa avvenire la sostituzione del 50% circa degli scaldacqua elettrici presenti al 2012.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	È stato ipotizzato un prezzo medio per scaldacqua pari a 700€ a carico dei privati, per un costo complessivo pari a 155.000 €. Il costo dell'azione che dovrà essere sostenuto dal Comune sarà pari alle spese per l'attività di promozione stessa (volantinaggio, organizzazioni incontri). Si suppone un costo per attività di promozione, aggiuntivo rispetto al costo delle lampadine, pari a 500 €.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Si cercheranno sponsorizzazioni di ditte interessate.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**496,00**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**239,57**
% obiettivo	**1,43%**
Monitoraggio	Il monitoraggio diretto può avvenire tramite la distribuzione di questionari. Indirettamente potrebbe essere possibile rilevare una diminuzione dei consumi elettrici comunali compensata da un aumento dei consumi di gas metano.
Fonte	[Fonte: *Progetto Micene, finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio; ENEA – L'etichetta energetica*]

Settore di intervento	Residenziale
Azione PAES	**Res05. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE FRIGOCONGELATORI**
Descrizione	
All'anno di riferimento del BEI la quasi totalità dei frigocongelatori presenti nelle abitazioni risulta essere di classe B o inferiore: è possibile ottenere un risparmio energetico sostituendoli con frigocongelatori di classe di efficienza superiore (A, A+ o A++). Tale azione tiene conto sia della sostituzione "naturale" entro il 2020, che dell'incremento legato ad un'eventuale campagna di promozione diretta da parte del Comune. Dal 2010 è possibile comprare solo frigocongelatori di classe non inferiore alla A. La vita media di un frigocongelatore è pari a 15 anni: si suppone, quindi, che entro il 2020, il 60% circa dei frigocongelatori esistenti al 2012 venga effettivamente sostituito con elettrodomestici di classe di efficienza superiore.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	È stato ipotizzato un prezzo medio per frigocongelatore pari a 650 €, per un costo totale pari a 2.550.000 €. Si prevede una spesa aggiuntiva a carico del Comune per le eventuali attività di sensibilizzazione, pari a circa 500 €.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Si cercheranno sponsorizzazioni di ditte interessate.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**802,07**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**365,75**
% obiettivo	**2,18%**
Monitoraggio	Il controllo può avvenire monitorando l'andamento dei consumi elettrici del settore residenziale.
Fonte	[Fonte: *Progetto Micene, finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio; ENEA – L'etichetta energetica*]

Settore di intervento	Residenziale
Azione PAES	**Res06. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE ELETTRODOMESTICI A BASSA RESA**
Descrizione	
L'azione in oggetto si pone l'obiettivo di ridurre i consumi di energia elettrica nel settore residenziale promuovendo la diffusione e la sostituzione di elettrodomestici con nuovi elettrodomestici ad alta resa. All'anno di riferimento del BEI la quasi totalità degli elettrodomestici presenti nelle abitazioni risulta essere di classe B o inferiore: è possibile ottenere un risparmio energetico sostituendoli con elettrodomestici di classe di efficienza superiore (A, A+ o A++). Tale azione tiene conto sia della sostituzione "naturale" entro il 2020, che dell'incremento legato ad un'eventuale campagna di promozione diretta da parte del Comune. La classe di efficienza energetica A è il minimo per le lavatrici, dal 1 dicembre 2011; la classe di efficienza di lavaggio A è il minimo per apparecchi con capacità di carico superiore a 3kg. La classe di efficienza energetica e di efficienza di lavaggio A è il minimo per le lavastoviglie di dimensioni standard, dal 1 dicembre 2011. I benefici attesi per quanto attiene la riduzione di emissioni di CO2, non sono facilmente stimabili in via preliminare; tuttavia, l'attivazione di un'eventuale campagna di sensibilizzazione, può contribuire al raggiungimento di una graduale revisione degli stili di vita in termini di riduzione dei consumi energetici. Si stima che entro il 2020 il 50% degli elettrodomestici (lavastoviglie, apparecchi audiovisivi, pc e lavabiancheria) esistenti al 2012, possano essere sostituiti.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima. Si prevede comunque una spesa a carico del Comune per le eventuali attività di sensibilizzazione, pari a circa 500 €.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Saranno comunque valutate tutte le possibili forme di reperimento di risorse finanziarie per i cittadini. Verranno valutati eventuali accordi con fornitori per premiare l'acquisto delle classi più efficienti.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**1.037,74**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**473,21**
% obiettivo	**2,82%**
Monitoraggio	Il controllo può avvenire monitorando l'andamento dei consumi elettrici del settore residenziale.
Fonte	[Fonte: *Progetto Micene, finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio; ENEA – L'etichetta energetica*]

Settore di intervento	Residenziale
Azione PAES	**Res07. Riqualificazione energetica edifici residenziali: CONDIZIONAMENTO ESTIVO IN CLASSE A**
Descrizione	
Si stima che nel Comune in oggetto il 20% delle famiglie siano dotate di impianto di condizionamento estivo. Nel corso degli anni si stima possa avvenire una graduale sostituzione dei vecchi apparecchi con apparecchiature in classe A, con una percentuale di sostituzione pari al 20% entro il 2020.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	È stato ipotizzato un prezzo medio per impianto pari a 1.500 €, per un costo totale pari a 505.000 €. Si prevede una spesa a carico del Comune per le eventuali attività di sensibilizzazione, pari a circa 500 €.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Parte dell'investimento dei privati potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti specifici.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**20,12**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**9,18**
% obiettivo	**0,05%**
Monitoraggio	Il controllo può avvenire monitorando l'andamento dei consumi elettrici e conseguentemente l'effettiva diminuzione degli stessi.
Fonte	[Fonte: *ENEA – L'etichetta energetica*]

Settore di intervento	Residenziale
Azione PAES	**Res08. Riqualificazione energetica edifici residenziali: DISPOSITIVI SPEGNIMENTO AUTOMATICO TV/DECODER**
Descrizione	
E' possibile conseguire un risparmio energetico mediante l'installazione di dispositivi di spegnimento automatico di apparecchiature in modalità stand-by. In particolare è consigliata l'installazione di tali dispositivi su televisori, decoder, impianti hi-fi e computer. Si considera l'applicazione di tali dispositivi a circa la metà degli apparecchi presenti nelle abitazioni al 2012, supponendo un numero medio di apparecchi per abitazione pari a 2. La sensibilizzazione verso questa azione e inserita nel programma di Sportelli energia.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Si stima un prezzo medio per dispositivo pari a 50 € ipotizzando una media di 2 apparecchi per abitazione, per un costo totale pari a 210.000 €. Si prevede una spesa a carico del Comune per le eventuali attività di sensibilizzazione, pari a circa 500 €.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Saranno valutate tutte le possibili forme di reperimento di risorse finanziarie per i cittadini.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**503,10**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**229,41**
% obiettivo	**1,37%**
Monitoraggio	Il controllo può avvenire verificando l'effettiva diminuzione dei consumi elettrici e tramite la somministrazione di questionari valutativi.
Fonte	[Fonte: *ENEA*, *Energiarinnovabili.it*]

Settore di intervento	Residenziale
Azione PAES	**Res09. Riqualificazione energetica edifici residenziali: ISTALLAZIONE VALVOLE TERMOSTATICHE (IMPIANTI AUTONOMI)**
Descrizione	
L'installazione di valvole termostatiche sui radiatori consente di regolare in ogni stanza la temperatura ideale, risparmiando almeno il 5% delle spese di riscaldamento. Il risparmio energetico è valutato in tali termini, sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, a partire dalla potenza degli stessi, sulla base di un numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93). L'azione è stimata considerando di intervenire su almeno il 35% degli impianti autonomi presenti nel comune in oggetto entro il 2020. L'attività di promozione prevista per l'Amministrazione Comunale è svolta attraverso l'organizzazione Sportelli energia.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Si ipotizza un costo medio per impianto pari a 250 €, per un costo totale pari a 700.000 €. Si prevede una spesa a carico del Comune per le eventuali attività di sensibilizzazione, pari a circa 500 €.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Parte dell'investimento dei privati potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti specifici. Saranno inoltre valutate tutte le possibili forme di reperimento di risorse finanziarie per i cittadini.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**3.052,19**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**616,54**
% obiettivo	**3,68%**
Monitoraggio	Il monitoraggio diretto del grado di realizzazione dell'azione può avvenire tramite la distribuzione di questionari di valutazione. Indirettamente potrebbe essere possibile rilevare una diminuzione dei consumi termici del settore.
Fonte	[Fonte: *ENEA, Piano strategico delle tecnologie per la sostenibilità energetica in Lombardia*]

Settore di intervento	Residenziale
Azione PAES	**Res10. Riqualificazione energetica edifici residenziali: FOTOVOLTAICO**
Descrizione	
L'installazione di impianti fotovoltaici porta ad avere un risparmio emissivo dato dalla produzione locale di energia elettrica. Si considera l'installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture maggiormente esposte alla radiazione solare degli edifici del settore residenziale. Il Comune in oggetto, oltre agli impianti obbligatori per legge, si propone di organizzare azioni per incentivare l'installazione di impianti fotovoltaici anche negli edifici esistenti, ponendosi l'obiettivo di aumentare del 30% l'attuale potenza installata, entro il 2020.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Si considera un prezzo medio cautelativo pari a 4.000 €/kWp installato, per un costo totale pari a 1.360.000 €. A carico del Comune le spese per l'attivazione di campagne informative, pari a circa 500 €.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Parte dell'investimento dei privati potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti specifici. Si cercheranno sponsorizzazioni di ditte interessate e saranno comunque valutate tutte le possibili forme di reperimento di risorse finanziarie per i cittadini.
Azioni in corso	Nel **2013** sono stati installati nel comune impianti fotovoltaici a servizio del residenziale (con potenza inferiore a 20KW), per circa 198 KWp, con **217,51 MWh** di energia prodotta annualmente. Il conseguente **risparmio di emissioni ottenuto** è pari a: 217,51 MWh/a x 0,456 tCO2/MWh (fattore locale di emissione) = **99,18 tCO2/a**
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**0**
FER prodotta (MWh/a)	**373,61**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**170,37**
% obiettivo	**1,61%**
Monitoraggio	Il monitoraggio è effettuabile tenendo sotto controllo il numero e la potenza degli impianti installati presso il Comune attraverso il database ATLASOLE e verificando l'effettiva diminuzione dei consumi elettrici del settore.
Fonte	[Fonte: *ATLASOLE GSE, ENEA*]

Settore di intervento	Residenziale
Azione PAES	**Res11. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOLARE TERMICO DOMESTICO**
Descrizione	
Tale azione prende in considerazione l'installazione di pannelli solari termici, utilizzati per soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria, in sostituzione delle caldaie o dei boiler elettrici esistenti. Il risparmio energetico è quindi dato dai mancati consumi di tali impianti. Infine, dato l'elevato costo dell'intervento, si è supposto che solo il 20% della potenza totale installabile venga effettivamente installata entro il 2020.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Si è ipotizzato un costo al mq a carico dei privati pari a 1.000 €, per un costo complessivo pari a 6.700.000 €. A carico del Comune le spese per l'attivazione di campagne informative, pari a circa 500 €.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Parte dell'investimento dei privati potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti specifici. Si cercheranno sponsorizzazioni di ditte interessate e saranno comunque valutate tutte le possibili forme di reperimento di risorse finanziarie per i cittadini.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**0**
FER prodotta (MWh/a)	**3.825,92**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**772,84**
% obiettivo	**4,61%**
Monitoraggio	Gli effetti di tale azione sono traducibili in una diminuzione dei consumi termici ed elettrici del settore residenziale. E' inoltre possibile effettuare un controllo diretto attraverso le comunicazioni di inizio lavori dei cittadini coinvolti.
Fonte	[Fonte: *Ministero dello sviluppo economico*, *ENEA*]

Settore di intervento	**Residenziale**
Azione PAES	**Res12. Sviluppi futuri:** **RIDUZIONE DEI CONSUMI ELETTRICI DEI NUOVI EDIFICI**
Descrizione	
Si suppone che nelle nuove edificazioni vengano installate apparecchiature elettriche ad alta efficienza (lampadine, frigocongelatori, impianti di condizionamento, etc.). Si tratta dunque di una misura correttiva, data dal fatto che il calcolo degli incrementi emissivi rispetto alle espansioni previste da PGT è stato condotto in base ai consumi al 2012 (BEI). Tale azione si applica a tutte le nuove edificazioni, ipotizzando una riduzione dei consumi elettrici derivata dalla somma dei risultati attesi dalle azioni previste per tale vettore.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	I costi a carico dei privati per questo tipo di azione risultano di difficile stima. A carico del Comune è il costo necessario all'aggiornamento tecnico del Regolamento Edilizio.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Saranno valutate tutte le possibili forme di reperimento di risorse finanziarie per i cittadini.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**220,15**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**100,39**
% obiettivo	**0,60%**
Monitoraggio	Il monitoraggio avviene mediante l'analisi dei consumi elettrici del settore residenziale, rapportato in base alla crescita del numero di abitanti e del numero di utenze.
Fonte	[Fonte: *ENEA*]

Settore di intervento	Residenziale
Azione PAES	**Res13. Sviluppi futuri: MIGLIORAMENTO DELLA CLASSE ENERGETICA DEI NUOVI EDIFICI**
Descrizione	
La normativa nazionale prevede che le nuove costruzioni siano in classe energetica C o D. L'amministrazione comunale, attraverso la redazione dell'allegato energetico al regolamento edilizio, ha imposto per le nuove edificazioni almeno la classe energetica B. Inoltre la direttiva europea 31/2010/UE impone standard energetici particolarmente elevati per i nuovi edifici. Si è ipotizzato che le nuove edificazioni siano in gran parte in classe B (pari al 65% delle nuove costruzioni). Una quota parte minore sarà in classe A (30%) o A+ (5%).	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	I costi a carico dei privati per questo tipo di azione risultano di difficile stima. A carico del Comune è il costo necessario all'aggiornamento tecnico del Regolamento Edilizio.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Saranno valutate tutte le possibili forme di reperimento di risorse finanziarie per i cittadini.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**1.424,71**
FER prodotta (MWh/a)	**720,77**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**433,39**
% obiettivo	**2,59%**
Monitoraggio	La verifica dell'effettiva realizzazione di edifici ad alta efficienza energetica sarà effettuata attraverso la raccolta ed analisi dei dati degli Attestati di Prestazione Energetica.
Fonte	[Fonte: *FinLombarda S.p.A., ENEA*]

Settore di intervento	Residenziale
Azione PAES	**Res14. Sviluppi futuri: FOTOVOLTAICO SU NUOVI EDIFICI**
Descrizione	
Il D.lgs. 28/2011 prevede un calendario secondo il quale tutte le nuove edificazioni e le ristrutturazioni significative devono avere una dotazione minima obbligatoria di impianti di produzione di energia rinnovabile. Il Comune può incentivare la realizzazione di tale azione mediante attività di promozione (Sportello energia) e dotandosi di Allegato energetico al Regolamento Edilizio.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Si considera un prezzo medio cautelativo pari a 4.000 €/kWp installato fino al 2020, per un costo totale di circa 1.600.000 €. A carico del Comune è il costo necessario all'aggiornamento tecnico del Regolamento Edilizio.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Saranno valutate tutte le possibili forme di reperimento di risorse finanziarie per i cittadini.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**0**
FER prodotta (MWh/a)	**517,95**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**236,18**
% obiettivo	**1,41%**
Monitoraggio	Il monitoraggio è effettuabile tenendo sotto controllo il numero e la potenza degli impianti installati presso il Comune attraverso il database ATLASOLE.
Fonte	[Fonte: *ATLASOLE GSE, ENEA*]

6.1.4 L'Illuminazione pubblica

Settore di intervento	**Illuminazione pubblica**
Azione PAES	**IIP01. SOSTITUZIONE LAMPADE: DA VAPORI DI MERCURIO A VAPORI DI SODIO AP**
Descrizione	
Conoscere le tecnologie, consente ai Comuni di fare scelte ponderate al fine di ridurre i costi e consumi per l'illuminazione pubblica rendendo più sostenibile l'ambiente urbano. I regolamenti più attinenti all'illuminazione pubblica adottati dalla Commissione Europea fanno riferimento al 245/2009 e al 347/2010, mediante i quali, a far data 13 aprile 2015, saranno bandite le lampade a vapori di mercurio ad alta pressione e quelle al sodio ad alta pressione con accreditatore interno ("retrofit per circuiti a vapori di mercurio"). Le lampade a vapori di mercurio sono caratterizzate da alti consumi a fronte di una scarsa efficienza in termini di intensità luminosa. La loro sostituzione con lampade a vapori di sodio ad alta pressione non solo permette di risparmiare il 40% circa dell'energia utilizzata ma garantisce un servizio migliore in termini di visibilità, aumentando ad esempio la sicurezza stradale. In base ai dati forniti dall'Amministrazione Comunale è in fase di valutazione la sostituzione di una porzione del parco lampade con sistemi ad alta efficienza (a vapori di sodio AP). Si è pertanto stimato di poter intervenire, sostituendo circa 1.963 lampade a vapori di mercurio.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Costo medio di 350 € per corpo illuminante sostituito, per un costo totale di 687.000 €.
Possibili canali di finanziamento	Parte dell'investimento sarà a carico del Comune e parte potrà essere coperto da incentivi statali o finanziamenti di altra origine.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**472,89**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**215,64**
% obiettivo	**1,29%**
Monitoraggio	Il monitoraggio può avvenire valutando la diminuzione dei consumi per l'illuminazione pubblica nei prossimi anni rispetto al dato di consumo attuale.
Fonte	[Fonte: *LINEE GUIDA: I fondamentali per una gestione efficiente degli impianti di pubblica illuminazione; Piano Strategico delle Tecnologie per la Sostenibilità Energetica in Lombardia.*]

Settore di intervento	**Illuminazione pubblica**
Azione PAES	**IIP02. ADOZIONE SISTEMI DI REGOLAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO**
Descrizione	
Tale azione tiene conto dei risparmi energetici conseguibili attraverso l'installazione di regolatori di flusso luminoso, dispositivi che consentono la regolazione della potenza erogata dalle lampade e del relativo flusso luminoso, attraverso il controllo di alcuni parametri elettrici, come la tensione di alimentazione, nel caso dei regolatori di tensione centralizzati o la corrente assorbita, nel caso degli alimentatori regolabili o dei bi-potenza. Mediamente si riesce ad ottenere un risparmio energetico tra il 35% ed il 40%. Per la caratterizzazione del parco lampade dell'impianto di illuminazione del Comune in analisi, si stima una risparmio più contenuto, pari al 25%. Tale aspetto permette di aumentare anche la vita utile della lampada e di conseguenza ridurre i costi di manutenzione.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Costo pari a 0,26 € per Watt di potenza regolata, per un importo complessivo di 122.000 €
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**521,10**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**237,62**
% obiettivo	**1,42%**
Monitoraggio	Il Comune può effettuare un monitoraggio registrando le potenze che vengono sottoposte a regolazione e osservando il conseguente calo dei consumi elettrici da bolletta.
Fonte	[Fonte: *LINEE GUIDA: I fondamentali per una gestione efficiente degli impianti di pubblica illuminazione; Piano Strategico delle Tecnologie per la Sostenibilità Energetica in Lombardia.*]

Settore di intervento	**Illuminazione pubblica**
Azione PAES	**IIP03. ACQUISTO DI ENERGIA VERDE**
Descrizione	
L'Amministrazione Comunale può contribuire, attraverso azioni mirate, alla riduzione delle emissioni derivanti dai consumi elettrici per l'illuminazione pubblica mediante l'acquisto di energia certificata verde al 100%. L'azione è stata valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quota parte di energia pari ai consumi attuali, sottratta la quota parte di riduzione di consumi elettrici ottenibile attraverso gli interventi previsti nelle azioni precedenti.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	I costi dipendono dal soggetto a cui ci si rivolge per la fornitura di energia verde. Il sovraprezzo per la fornitura di energia verde a base d'asta CONSIP è pari a 3€/MWh. Pertanto in caso di fornitura di energia verde per l'illuminazione pubblica, il sovrapprezzo stimabile, rispetto all'attuale spesa con fornitura non verde, è pari a circa 3.600 €/anno, per un totale di 25.300 € per l'arco temporale 2014-2020.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**0**
FER prodotta (MWh/a)	**1.205,02**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**549,49**
% obiettivo	**3,28%**
Monitoraggio	Nel caso di acquisto di energia verde è possibile richiedere al fornitore certificati che attestino l'effettiva quantità di energia verde acquistata, oltre che le emissioni evitate.
Fonte	[Fonte: *http:\\www.consip.it*]

6.1.5 Il settore trasporti e mobilità

Settore di intervento	Trasporti e mobilità
Azione PAES	**Tr01. RINNOVO PARCO AUTO VEICOLARE (SOSTITUZIONE CON MEZZI A METANO/GPL)**
Descrizione	
Nel periodo 2014-2020 avviene una sostituzione graduale degli autoveicoli con autoveicoli caratterizzati da minori emissioni. La stima per il calcolo di tale azione è stata effettuata prendendo come riferimento le emissioni medie al chilometro del parco autoveicoli, ipotizzando che la sostituzione avvenga con autovetture caratterizzate da emissioni inferiori. Considerando che la vita media di un'automobile è di circa 15 anni è ragionevole stimare nell'arco di tempo 2014-2020 la sostituzione di circa, in via prudenziale, il 50% del parco veicoli circolante nel comune.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	I costi relativi al rinnovo del parco autoveicolare sono a carico dei privati. La stima di tale costo è puramente indicativa, data la varietà in termini di prezzo dell'offerta di auto sul mercato: costo stimato: 70.000.000 €. A carico dell'Amministrazione comunale i costi da sostenere per una eventuale campagna informativa (stima di massima: 500 €).
Possibili canali di finanziamento	Il costo dell'eventuale campagna di sensibilizzazione è interamente a carico del Comune. Da valutate tutte le possibili forme di incentivi statali e promosse dalle singole case automobilistiche per il rinnovo del parco auto veicolare.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**5.420,47**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**1.398,48**
% obiettivo	**8,34%**
Monitoraggio	Gli effetti dell'azione possono essere costantemente monitorati grazie alle relazioni annuali diffuse dall'ACI relative ai mezzi in circolazione a livello comunale.
Fonte	[Fonte: *ACI, http://www.consumieclima.org*]

Settore di intervento	**Trasporti e mobilità**
Azione PAES	**Tr02. ATTIVAZIONE/POTENZIAMENTO PEDIBUS**
Descrizione	
L'Amministrazione Comunale ha previsto il potenziamento del servizio Pedibus presso la scuola primaria Mura in Piazza Mazzini e l'attivazione dello stesso presso la scuola primaria San Giuseppe in via Verdi. Il servizio Pedibus è finalizzato all'accompagnamento a piedi dei bambini lungo il tragitto casa-scuola. Questa azione permette di ridurre le emissioni dovute agli spostamenti in auto. La stima è stata effettuata ipotizzando un percorso medio casa-scuola-casa di 2,5 km e prevedendo che solo una parte dei potenziali utenti usufruisca del servizio.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	I costi da sostenere (stima di 10.000 €) per la campagna informativa e per l'acquisto delle dotazioni di sicurezza per i bambini sono a carico dell'Amministrazione Comunale.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**84,65**
FER prodotta (MWh/a)	**0**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**21,84**
% obiettivo	**0,13%**
Monitoraggio	Gli effetti dell'azione possono essere costantemente monitorate verificando le adesioni al servizio e tramite la compilazione di questionari da parte degli utenti del servizio.
Fonte	-

Settore di intervento	**Trasporti e mobilità**
Azione PAES	**Tr03. BIOCOMBUSTIBILI**
Descrizione	
La Direttiva 2009/28/CE ha fissato un obiettivo obbligatorio del 10% che tutti gli Stati membri dovranno raggiungere per quanto riguarda la quota di biocarburanti sul consumo di benzine e diesel per autotrazione entro il 2020. Si considera che al 2020 il 10% dei consumi di benzina e gasolio del settore dei trasporti sia coperto mediante l'utilizzo di biocombustibili. Tali consumi sono stati determinati sulla base dei consumi riportati nel BEI a meno dei risparmi energetici ottenuti dalle altre azioni previste per il settore dei trasporti.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	L'efficacia di tale azione non dipende direttamente dall'attività del Comune e il costo per i privati risulta di difficile stima.
Possibili canali di finanziamento	-
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**0**
FER prodotta (MWh/a)	**5.200,38**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**1.341,70**
% obiettivo	**8,00%**
Monitoraggio	Il monitoraggio viene condotto valutando l'andamento dei consumi del settore.
Fonte	-

6.1.6 Attività di sensibilizzazione e formazione

Settore di intervento	Attività di sensibilizzazione e formazione
Azione PAES	**AtSe01. SPORTELLO ENERGIA**
Descrizione	
Lo Sportello ha compiti di sensibilizzazione, promozione, assistenza e formazione e contribuisce alla diffusione di comportamenti virtuosi, connessi ad un utilizzo dell'energia più razionale e consapevole, da parte dei singoli cittadini, oltre che di tecnici ed operatori economici. L'obiettivo è quello di concretizzare le possibilità di risparmio energetico ed economico legate all'attuazione di interventi di efficientamento energetico, al ricorso a fonti energetiche rinnovabili e alla conservazione delle risorse non rinnovabili. Attraverso lo Sportello Energia, operatori e cittadini possono aggiornarsi sulle azioni da intraprendere, individualmente, per ridurre direttamente i propri consumi energetici (e indirettamente quelli della comunità), raccogliere stimoli e spunti relativamente alle effettive possibilità di intervento, conoscere e contribuire a diffondere sul territorio le migliori pratiche in materia. L'ambito di riferimento comprende l'intero territorio comunale estendendo se possibile l'area del servizio ai comuni limitrofi.	
Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Operatori del terziario non comunale Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperativi edificatrici, Termotecnici Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Le attività dello Sportello (nell'arco temporale 2014-2020) saranno condotte all'interno di spazi comunali utilizzando dotazioni esistenti. Il costo contabilizzato nelle schede precedenti, relativo alle azioni di sensibilizzazione e comunicazione previste, è pari a circa 7.000 €. Considerando ulteriori attività implementate dallo sportello, il costo del personale e le caratteristiche del territorio di riferimento, il costo finale potrebbe implementarsi fino ad un massimo di 15.000 €. Lo Sportello energia si fa carico inoltre delle spese per la redazione dei monitoraggi del PAES e dell'aggiornamento dell'Inventario Base delle Emissioni.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune. Si valuteranno eventuali bandi e/o forme di finanziamento.
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**Non quantificabile**
FER prodotta (MWh/a)	**Non quantificabile**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**Non quantificabile**
% obiettivo	**Non quantificabile**
Monitoraggio	Possibili indicatori per il monitoraggio del servizio offerto: ▪ Numero di cittadini contattati; ▪ Ore di servizio erogato;

	▪ Numero di gruppi di acquisto promossi; ▪ Numero di incontri/eventi organizzati.
Fonte	-

Settore di intervento	Attività di sensibilizzazione e formazione
Azione PAES	**AtSe02. ATTIVITA' DI COMUNICAZIONE E DIVULGAZIONE**

Descrizione

Attraverso l'implementazione di attività ed iniziative di comunicazione, informazione, formazione e sensibilizzazione previste è possibile accrescere la consapevolezza dell'intera comunità (in materia di PAES e relative azioni previste, risparmio energetico ed utilizzo di fonti energetiche rinnovabili) in modo da indirizzarne i comportamenti e contribuire alla diffusione di una coscienza sociale più attenta alle modalità di utilizzo finale dell'energia.

Con la campagna di comunicazione ambientale prevista si è voluto favorire la visibilità e l'impegno concreto delle Amministrazioni Comunali, cercando di coinvolgere attivamente ogni singolo cittadino per contribuire a modificare i comportamenti nei confronti del consumo, risparmio e produzione di energia.

Si è deciso di scegliere uno slogan "accattivante" per la campagna: *"L'energia del vicino non è sempre più verde! Il tuo Comune si sta impegnando, e tu?" ed è stata* veicolata tramite:

- Un **sito internet** http://pattodeisindaci.cogeme.net che rappresenta il luogo virtuale di incontro per avere informazioni in tema energetico, sui dati di ogni Comune nonché aggiornamenti continui sullo stato dell'arte del processo del Patto;
- **Locandine** con il logo delle singole amministrazioni per informare i cittadini dell'impegno dell'Amministrazione Comunale;
- **Brochure** che, in otto pagine, spiegano alcune regole e buoni comportamenti per i singoli cittadini;
- **Segnalibri** che, attraverso la divulgazione nelle biblioteche, favoriscono maggiore attenzione al tema, soprattutto da parte dei più giovani (ma non solo);
- **Spettacoli teatrali** che, in maniera semplice e diretta, siano in grado di spiegare alle famiglie ed ai bambini, come risparmiare energia;
- **Lezioni nelle classi**, attraverso lo sportello scuola della Cogeme, per creare un'educazione energetica.

Ampio risalto sarà dato alle informazioni e comunicazioni legate alla progressiva attuazione del PAES, l'inserimento di sezioni di approfondimento relative, ad esempio, a: quadro normativo vigente, incentivi e agevolazioni fiscali in materia di risparmio energetico ed utilizzo di fonti rinnovabili, suggerimenti e accorgimenti da attuare nella vita quotidiana finalizzati al risparmio energetico nelle proprie abitazioni, notizie ed eventi inerenti il PAES, ecc.

Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Operatori del terziario non comunale Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperativi edificatrici, Termotecnici Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	Le attività connesse alla campagna di comunicazione ambientale sono contabilizzate all'interno del contributo ottenuto dalla Fondazione Cariplo. Rappresentano un costo aggiuntivo per i comuni per ciò che ne riguarda l'aggiornamento.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune
Azioni in corso	Le azioni elencate sono in corso di svolgimento
Tempi	2014-2016; 2016-2020

Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**Non quantificabile**
FER prodotta (MWh/a)	**Non quantificabile**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**Non quantificabile**
% obiettivo	**Non quantificabile**

Monitoraggio	Possibili indicatori per il monitoraggio del servizio offerto: ▪ Numero di partecipanti alle iniziative; ▪ Numero di incontri/eventi organizzati; ▪ Livello di gradimento delle iniziative/attività (da rilevare tramite la compilazione di un breve questionario da parte dei partecipanti alle iniziative); ▪ Numero di accessi alla sezione web dedicata.
Fonte	-

6.1.7 Strumenti di pianificazione

Settore di intervento	Attività di sensibilizzazione e formazione
Azione PAES	StuP01. ALLEGATO ENERGETICO AL REGOLAMENTO EDILIZIO

Descrizione

L'Allegato Energetico al regolamento Edilizio è stato redatto nel contesto della elaborazione del PAES (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile). Fondazione Cariplo, ente finanziatore del progetto, richiede che gli allegati energetici ai Regolamenti Edilizi abbiano al loro interno alcuni requisiti minimi prestazionali imposti dalla normativa vigente per indirizzare le trasformazioni nel territorio.
Esso contiene quindi dei requisiti minimi in termini prestazionali per le azioni sul patrimonio edilizio esistente e per le nuove costruzioni. Tali requisiti richiedono performance almeno pari a quelle imposte dalla normativa sovraimposta vigente al momento della redazione del documento, eventuali future evoluzioni normative dovranno essere recepite con apposito aggiornamento dello stesso.
In caso di contrasto tra il presente documento ed altre normative si intendono validi i limiti più restrittivi.
Obiettivi strategici dell'Allegato Energetico riguardano la necessità di:

- contribuire all'attuazione degli **obiettivi di riduzione delle emissioni di CO_2** individuati dal PAES, agendo sul contenimento dei consumi energetici del settore dell'edilizia;
- fornire ai tecnici progettisti e ai cittadini un **quadro di riferimento** normativo e tecnologico;
- generare **meccanismi virtuosi** di efficientamento energetico.

L'allegato energetico persegue gli obiettivi preposti tramite tre tipologie di leve:

- **prescrizioni** volte a garantire delle performance minime delle costruzioni in funzione del tipo di intervento;
- **incentivi** di carattere urbanistico;
- **indicazioni**, contenenti spunti progettuali per un significativo miglioramento della qualità ambientale dell'edificato e delle nuove costruzioni.

Responsabile dell'azione	Ufficio Tecnico Comunale
Attori coinvolti	Cittadini Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperativi edificatrici, Termotecnici Ufficio Tecnico Comunale
Costo stimato	La redazione dell'Allegato Energetico è contabilizzata all'interno del contributo ottenuto dalla Fondazione Cariplo. Gli eventuali aggiornamenti futuri dello strumento rappresenteranno un costo aggiuntivo per i comuni.
Possibili canali di finanziamento	Risorse interne al Comune
Azioni in corso	Nessuna
Tempi	2014-2016; 2016-2020
Risultati attesi	
Risparmio energetico atteso (MWh/a)	**Non quantificabile**
FER prodotta (MWh/a)	**Non quantificabile**
Riduzione CO2 attesa (ton/a)	**Non quantificabile**
% obiettivo	**Non quantificabile**
Monitoraggio	La verifica dell'effettiva realizzazione di edifici ad alta efficienza energetica sarà effettuata attraverso la raccolta ed analisi dei dati degli Attestati di Prestazione Energetica e l'esame dell'applicazione delle norme al momento della ricezione di pratiche edilizie.

7. Quadro riassuntivo, cronoprogramma e stima del budget del PAES

Un quadro riassuntivo del PAES viene fornito nella tabella seguente, in cui si riporta la situazione emissiva del Comune di Palazzolo sull'Oglio al 2012 e al 2020, valutata escludendo e considerando l'effetto delle azioni del Piano.

Quadro riassuntivo PAES			
Indicatori	**Rilevati al 2012 (BEI)**	**Attesi al 2020 (No PAES)**	**Pianificati al 2020 (PAES)**
Emissioni di CO2 [t]	**80.272**	**83.165**	**66.401**
Abitanti [ab]	**19.770**	**20.484**	**20.484**

Emissioni di CO2 evitate dalle azioni del PAES [t]	**16.764**
Obiettivo procapite di riduzione raggiunto dal PAES [%]	**20,16**
Costi totali del PAES (stima) [€]	**113.676.100**
Costi totali del PAES sostenuti dall'AC (stima) [€]	**2.041.100**

In tabella è riportata una stima complessiva degli aspetti economici del Piano. I costi totali della realizzazione del PAES saranno sostenuti in parte dall'Amministrazione Comunale, che dovrà farsi carico interamente delle spese dovute alla realizzazione degli interventi previsti per il comparto pubblico, degli investimenti necessari per le attività di promozione programmate (Sportello energia) e dell'aggiornamento dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio.
La parte dei costi del PAES in capo ai privati non è da intendersi come un extracosto: si tratta di spese che i privati sostengono per la sostituzione di tecnologie obsolete. Inoltre, tale investimento sarà ampiamente ripagato dai risparmi energetici conseguibili.
Si sottolinea poi che tali spese, oltre ad essere distribuite su un orizzonte temporale di 7 anni, potrebbero venire in parte finanziate tramite la partecipazione a bandi e/o incentivi economici promossi da diversi Enti (Unione Europea, Stato Italiano, Regione Lombardia).

Azioni su esistente													
Settore	Azione	Emissioni BEI 2012 [t/a]	%	Risparmio energetico [MWh/a]	FER [MWh/a]	Riduzione CO2 [t/a]	% Emissioni evitate per settore		% obiettivo PAES		Costi pubblici [€]	Costi privati [€]	Caratt. Temporale
TERZIARIO COMUNALE	TeC01. Riqualificazione energetica edifici pubblici: DIAGNOSI ENERGETICA E ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI PUBBLICI	1.704	2,12				0,00	40,37	0,00	4,10			2014-2016
	TeC02. Riqualificazione energetica edifici pubblici: SERRAMENTI			45,42	0,00	9,18	0,54		0,05		325.000	0	2014-2020
	TeC03. Riqualificazione energetica edifici pubblici: INVOLUCRO			350,26	0,00	70,75	4,15		0,42		805.000	0	2014-2020
	TeC04. Riqualificazione energetica edifici pubblici: IMPIANTI TERMICI			77,50	0,00	15,65	0,92		0,09		17.000	0	2014-2020
	TeC05. Riqualificazione energetica edifici pubblici: SISTEMI DI REGOLAZIONE			135,10	0,00	27,29	1,60		0,16		18.000	0	2014-2016
	TeC06. Riqualificazione energetica edifici pubblici: APPARECCHI ELETTRICI			146,98	0,00	67,03	3,93		0,40			0	2014-2020
	TeC07. Riqualificazione energetica edifici pubblici: ILLUMINAZIONE EDIFICI			294,57	0,00	134,33	7,88		0,80			0	2014-2016
	TeC08. ACQUISTO DI ENERGIA VERDE PER CONSUMI ELETTRICI COMUNALI			0,00	797,58	363,70	21,34		2,17		16.800	0	2014-2016
TERZIARIO NON COMUNALE	Ter01. RIQUALIFICAZIONE USI ELETTRICI	17.543	21,85	6.678,75	0,00	3.045,51	17,36	33,05	18,17	34,58	0		2014-2020
	Ter02. FOTOVOLTAICO SU TERZIARIO NON COMUNALE			0,00	5.343,00	2.436,41	13,89		14,53		0	19.450.000	2014-2020
	Ter03. ISTALLAZIONE IMPIANTI TERMICI AD ALTA RESA			1.562,34	0,00	315,59	1,80		1,88		0		2014-2020
RESIDENZIALE	Res01. Riqualificazione energetica edifici residenziali: INVOLUCRO	44.364	55,27	2.214,38	0,00	447,30	1,01	12,77	2,67	33,80	0		2014-2020
	Res02. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE CALDAIE AUTONOME			7.922,05	0,00	1.600,25	3,61		9,55		0	8.405.000	2014-2020
	Res03. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI			1.407,96	0,00	642,03	1,45		3,83		0		2014-2020
	Res04. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE BOLIER ELETTRICI			496,00	0,00	239,57	0,54		1,43		0	155.000	2014-2020
	Res05. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE FRIGOCONGELATORI			802,07	0,00	365,75	0,82		2,18		0	2.550.000	2014-2020
	Res06. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOSTITUZIONE ELETTRODOMESTICI			1.037,74	0,00	473,21	1,07		2,82		0		2014-2020
	Res07. Riqualificazione energetica edifici residenziali: CONDIZIONAMENTO ESTIVO IN CLASSE A			20,12	0,00	9,18	0,02		0,05		0	505.000	2014-2020
	Res08. Riqualificazione energetica edifici residenziali: DISPOSITIVI SPEGNIMENTO AUTOMATICO			503,10	0,00	229,41	0,52		1,37		0	210.000	2014-2020
	Res09. Riqualificazione energetica edifici residenziali: ISTALLAZIONE VALVOLE TERMOSTATICHE			3.052,19	0,00	616,54	1,39		3,68		0	700.000	2014-2020
	Res10. Riqualificazione energetica edifici residenziali: FOTOVOLTAICO			0,00	591,12	269,55	0,61		1,61		0	1.360.000	2014-2020
	Res11. Riqualificazione energetica edifici residenziali: SOLARE TERMICO DOMESTICO			0,00	3.825,92	772,84	1,74		4,61		0	6.700.000	2014-2020

Azioni su esistente													
Settore	Azione	Emissioni BEI 2012 [t/a]	%	Risparmio energetico [MWh/a]	FER [MWh/a]	Riduzione CO2 [t/a]	% Emissioni evitate per settore		% obiettivo PAES		Costi pubblici [€]	Costi privati [€]	Caratt. Temporale
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	IIP01. SOSTITUZIONE LAMPADE: DA VAPORI DI MERCURIO A VAPORI DI SODIO AP	1.003	1,25	472,89	0,00	215,64	21,50	99,97	1,29	5,98	687.000	0	2014-2016
	IIP02. ADOZIONE SISTEMI DI REGOLAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO			521,10	0,00	237,62	23,69		1,42		122.000	0	2014-2016
	IIP03. ACQUISTO DI ENERGIA VERDE			0,00	1.205,02	549,49	54,78		3,28		25.300	0	2014-2016
TRASPORTI E MOBILITA'	Tr01. RINNOVO PARCO AUTO VEICOLARE (SOSTITUZIONE CON MEZZI A METANO/GPL)	15.659	19,51	5.420,47	0,00	1.398,48	8,93	17,64	8,34	16,48	0	70.000.000	2014-2020
	Tr02. ATTIVAZIONE/POTENZIAMENTO PEDIBUS			84,65	0,00	21,84	0,14		0,13		10.000	0	2014-2016
	Tr03. BIOCOMBUSTIBILI			0,00	5.200,38	1.341,70	8,57		8,00				2014-2020
ATTIVITA' DI SENSIBILIZZAZIONE E FORMAZIONE	AtSe01. SPORTELLO ENERGIA										15.000	0	2014-2020
	AtSe02. ATTIVITA' DI COMUNICAZIONE E DIVULGAZIONE												
STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	StuP01. ALLEGATO ENERGETICO AL REGOLAMENTO EDILIZIO												2014-2020
		80.272	100%	33.245,63	16.963,02	15.915,83			94,94		2.041.100	110.035.000	

Azioni su sviluppi futuri									
Settore	Azione	Risparmio energetico [MWh/a]	FER [MWh/a]	Riduzione CO2 [t/a]	% obiettivo PAES		Costi pubblici [€]	Costi privati [€]	Caratt. Temporale
TERZIARIO NON COMUNALE	Ter04. Sviluppi futuri: MIGLIORAMENTO DELLA CLASSE ENERGETICA DEI NUOVI EDIFICI	191,71	66,00	78,23	0,47	0,47	0		2014-2020
RESIDENZIALE	Res12. Sviluppi futuri: RIDUZIONE DEI CONSUMI ELETTRICI DEI NUOVI EDIFICI	220,15	0,00	100,39	0,60	4,59	0		2014-2020
	Res13. Sviluppi futuri: MIGLIORAMENTO DELLA CLASSE ENERGETICA DEI NUOVI EDIFICI	1.424,71	720,77	433,39	2,59		0		2014-2020
	Res14. Sviluppi futuri: FOTOVOLTAICO SU NUOVI EDIFICI	0,00	517,95	236,18	1,41		0	1.600.000	2014-2020
		1.836,57	1.304,72	848,19	5,06			1.600.000	

Tabella: Quadro riassuntivo, crono programma e budget del PAES

8. Monitoraggio

Il monitoraggio rappresenta una parte molto importante nel processo del PAES. Un monitoraggio regolare seguito da adeguati adattamenti del piano consente di avviare un continuo miglioramento del processo.
E' necessario un continuo monitoraggio dello stato di attuazione ed implementazione del PAES per valutare i progressi conseguiti nel raggiungimento dei target ed obiettivi definiti in termini di risparmio energetico e riduzione delle emissioni di CO_2 al fine di individuare eventuali correzioni da inserire nel PAES.
Nello specifico il processo di monitoraggio e revisione del PAES è così articolato:

- Raccolta delle informazioni ed elaborazione dei risultati del piano di attuazione.
- Ricalibrazione degli obiettivi originali, attraverso i dati misurati e le informazioni valutate.
- Conseguente rielaborazione/adeguamento delle azioni previste dal PAES.
- Innesco di un processo di revisione, continuo dialogo e verifica con la comunità locale, con positive ricadute sull'amministrazione dell'Ente locale.

Il monitoraggio ha lo scopo di determinare il tasso di successo di una azione e quanto gli obiettivi dovranno essere re-indirizzati, garantendo:

- continuità del supporto istituzionale locale;
- rilevanza dell'azione all'interno del quadro delle priorità locali;
- misura delle prestazioni delle azioni, basata su indicatori (benefici energetici e ambientali, riduzione della CO_2, creazione di occupazione, miglioramento economico e della qualità della vita);
- valutazione complessiva del programma di riduzione della CO_2, in base agli stati di avanzamento e al grado di successo di ogni singola azione programmata.

I firmatari del Patto sono tenuti a presentare alternativamente ogni due anni una "**Relazione d'Intervento** – senza MEI" (Inventario di monitoraggio delle emissioni)" - (anni 2, 6, 10, 14…) e una "**Relazione di Attuazione**" – con "IME (Inventario " (anni 4, 8, 12, 16…).
Quindi, per il Comune di Palazzolo sull'Oglio verrà elaborato ogni 2 anni (anno 2, 6, 10, 14, …) una "**Relazione d'Intervento**" – senza MEI" contenente informazioni qualitative sullo stato di implementazione del PAES senza l'aggiornamento dell'Inventario Base delle Emissioni (MEI - Monitoring Emission Inventory).
Mentre ogni 4 anni (anni 4, 8, 12, 16, …) verrà elaborata una "**Relazione di Attuazione** - con MEI" contenente informazioni quantitative sulle misure implementate, i loro impatti sui consumi di energia e sulle emissioni di CO_2, ed un'analisi dello stato di implementazione del PAES e delle eventuali misure correttive e preventive che si dovessero rendere necessarie.
Il Monitoring Emission Inventory (MEI) sarà quindi compilato almeno ogni 4 anni al fine di monitorare i progressi verso il raggiungimento dei target definiti nel PAES. Esso verrà elaborato secondo gli stessi metodi e principi del BEI.
La Relazione d'Intervento e la Relazione di Attuazione devono essere inoltrati con le cadenze sopra specificate al Joint Research Center dell'Unione Europea.
Il Comune si impegna inoltre a mantenere aggiornati, nella Banca Dati PAES predisposta dalla Fondazione Cariplo. per almeno due anni dal termine del progetto i dati relativi alla fase di monitoraggio.
Essendo il monitoraggio una fase cruciale per la buona riuscita del PAES, si è provveduto ad indicare in ogni scheda specifica d'azione la sezione "Monitoraggio", nella quale si specifica come poter valutare e monitorare il livello di implementazione dell'azione. La frequenza di raccolta dei dati è in genere pari a 12 mesi.