



Sustainable Energy and Climate Action Plan

Piano d'Azione per il Clima e l'Energia Sostenibile del Comune di Macerata



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 695944

Sommario

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| CAPITOLO 1: IL PATTO DEI SINDACI..... | 1 |
| Evoluzione | 1 |
| SECAP | 3 |
| Il supporto del progetto Empowering | 5 |
| CAPITOLO 2: LA MUNICIPALITA' DI MACERATA..... | 8 |
| La visione del comune | 8 |
| Caratteristiche geografiche e statistiche demografiche | 9 |
| Gruppo di lavoro e struttura di supporto interna per l'elaborazione del SECAP | 14 |
| CAPITOLO 3: BEI | 16 |
| Metodologia per la redazione degli inventari base e di monitoraggio delle emissioni | 16 |
| Inventario di base delle emissioni | 16 |
| Metodologia specifica dell'inventario di base al 2005 | 16 |
| Il bilancio energetico ed emissivo del territorio Comunale | 18 |
| Il Bilancio energetico e emissivo dell'Amministrazione Comunale | 34 |
| Inventario di monitoraggio delle Emissioni del 2016 | 37 |
| Metodologia | 37 |
| Il Consumo energetico finale..... | 37 |
| Le emissioni di anidride carbonica | 44 |
| CAPITOLO 4: LE AZIONI PER LA MITIGAZIONE | 50 |
| Visione generale | 50 |
| Obbiettivo 2030 e azioni del piano..... | 50 |
| Riduzione tra BEI (2005) e MEI (2016)..... | 54 |
| Azioni del patrimonio pubblico | 55 |
| Azioni pubblica Illuminazione | 58 |
| Azioni del settore residenziale | 59 |
| Azioni del settore terziario | 67 |
| Azioni del settore industria | 74 |
| Azioni del settore trasporti..... | 77 |
| Azioni sulle rinnovabili elettriche | 83 |
| CAPITOLO 5: VISIONE 2050 | 84 |
| CAPITOLO 6: METODOLOGIA DI MONITORAGGIO | 88 |

CAPITOLO 1: IL PATTO DEI SINDACI

Evoluzione

Il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) è il principale movimento europeo che vede coinvolte le autorità locali e regionali impegnate ad aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili nei loro territori. La prima edizione è stata lanciata il 29 gennaio 2008 dalla Commissione Europea successivamente all'adozione del Pacchetto europeo sul clima e l'energia (2008). I firmatari del Patto dovevano raggiungere e superare l'obiettivo di riduzione del 20% delle emissioni di CO₂ entro il 2020, in coerenza con la Strategia europea 20-20-20 (taglio delle emissioni di gas serra del 20%, riduzione del consumo di energia del 20%, 20% del consumo energetico totale europeo generato da fonti rinnovabili).

Sulla scia del successo ottenuto con il Patto dei Sindaci, il 19 marzo 2014 la Commissione Europea ha lanciato l'iniziativa Mayors Adapt. I due progetti si basavano sullo stesso modello di governance, ma il secondo promuoveva gli impegni politici per l'implementazione di azioni di prevenzione volte a preparare le città agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici.

Il 15 ottobre 2015 le iniziative si sono fuse nel nuovo "Patto dei Sindaci per il clima e l'energia", che ha adottato degli obiettivi di riduzione della CO₂ con una prospettiva di più lungo termine e introdotto l'aspetto legato all'adattamento dei cambiamenti climatici. I firmatari del nuovo "Patto dei Sindaci per il clima e l'energia" si impegnano ad agire per raggiungere entro il 2030 l'obiettivo di ridurre del 40% le emissioni di gas serra e ad adottare un approccio congiunto all'integrazione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

Il programma Patto dei Sindaci è nato per sostenere gli enti locali che attuano politiche rivolte verso un utilizzo sostenibile dell'energia, dato che l'80% dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ è associato proprio ai centri urbani. Per le sue singolari caratteristiche, essendo l'unico movimento di questo genere a mobilitare gli attori locali e regionali ai fini del perseguimento degli obiettivi europei, il Patto dei Sindaci è considerato dalle istituzioni europee come un eccezionale modello di governance multilivello.

Al fine di tradurre il loro impegno politico in misure e progetti concreti, i firmatari del Patto si impegnano a preparare un Inventario di Base delle Emissioni (BEI). Il BEI quantifica la CO₂ rilasciata per effetto del consumo energetico nel territorio durante un anno preso come riferimento, identifica le principali fonti di emissioni di CO₂ e stima rispettivi potenziali di riduzione. Entro l'anno successivo alla firma verrà poi presentato un Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) in cui sono delineate le azioni principali che essi intendono avviare. Le città firmatarie inoltre accettano di preparare regolarmente delle relazioni e di essere sottoposte a controlli durante l'attuazione dei propri Piani d'azione. In particolare, ogni due anni dopo aver presentato il PAESC deve essere prodotto un rapporto di monitoraggio sullo stato di attuazione. Mentre ogni quattro anni è necessario presentare un rapporto di monitoraggio completo che include il Monitoraggio dell'Inventario delle Emissioni (MEI). È importante precisare che il PAESC non deve essere considerato come un documento rigido e vincolante; con il cambiare delle condizioni al contorno e man mano che gli interventi realizzati danno risultati, potrebbe essere utile o addirittura necessario rivedere il proprio piano.

Al di là degli obiettivi ambientali, i risultati delle azioni dei firmatari saranno molteplici: la creazione di posti di lavoro stabili e qualificati, un ambiente e una qualità della vita più sani, un'accresciuta competitività economica e una maggiore indipendenza energetica. Queste azioni vogliono anche essere esemplari per gli altri, in modo particolare, con riferimento agli "Esempi di eccellenza", una banca dati di buone prassi creata dai firmatari del Patto che possa essere consultata da tutti i comuni aderenti. Il Catalogo dei Piani d'azione per l'energia sostenibile è un'altra eccezionale fonte d'ispirazione, in quanto mostra a colpo d'occhio gli ambiziosi obiettivi fissati dagli altri firmatari e le misure chiave che questi hanno identificato per il loro raggiungimento.

Di seguito vengono riassunti gli obiettivi prioritari del Patto dei sindaci:

- aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, riducendo l'emissione di sostanze inquinanti in atmosfera.
- accelerare la decarbonizzazione contribuendo così a mantenere il riscaldamento globale medio al di sotto di 2°C;
- rafforzare la capacità di adattamento agli impatti degli inevitabili cambiamenti climatici, rendendo i nostri territori più resilienti.

In particolare, gli impegni fissati dal Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia prevedono:

- l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ di almeno il 40% entro il 2030;
- l'integrazione delle politiche di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici.

SECAP

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il clima (PAESC) è un documento chiave che definisce le politiche energetiche che un Comune intende adottare al fine di perseguire gli obiettivi del Patto dei Sindaci, cioè ottenere la riduzione del 40% delle emissioni di CO₂ entro l'anno 2030 e l'adattamento ai cambiamenti climatici. I firmatari si impegnano a consegnare il proprio SEAP entro un anno dall'adesione del Patto dei Sindaci, ma questo 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. Infatti, le norme Europee prevedono verifiche biennali sul raggiungimento degli obiettivi. Esso si basa sui risultati dell'Inventario Base delle Emissioni (BEI), che costituisce una fotografia della situazione energetica comunale rispetto all'anno di riferimento adottato. Questo può essere scelto a partire dal 1990 compatibilmente con l'affidabilità dei dati disponibili sui consumi di energia del territorio considerato. A partire dall'analisi delle informazioni contenute nel BEI, l'Amministrazione Comunale è in grado di identificare i settori di azione prioritari e le opportunità per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione della CO₂. Di conseguenza, può pianificare un set di misure concrete in termini di risparmio energetico atteso, tempistiche di intervento, assegnazione delle responsabilità, ma anche riguardo agli aspetti finanziari per il perseguimento delle politiche energetiche di lungo periodo. Le tematiche prese in considerazione nel SEAP dovranno andare di pari passo con ogni futuro sviluppo a livello urbano della città, quindi l'Amministrazione Comunale dovrà tenere in considerazione quanto previsto dal Piano d'Azione.

Il Comune di Macerata ha aderito al Patto dei sindaci della Comunità Europea con l'obiettivo di ridurre entro il 2030 di oltre il 40% le emissioni di CO₂ e di proporre delle azioni per consentire un rapido ed efficace adattamento ai cambiamenti climatici che sono già in corso. La proposta di adesione è stata approvata dal Consiglio Comunale il 28/06/2016 e comporta una serie di impegni. Il Comune di Macerata ha scelto di redigere il proprio PAESC prendendo come anno di riferimento il 2005.

Il presente piano d'azione rappresenta un documento chiave che deve dimostrare in che modo l'Amministrazione locale intende raggiungere gli obiettivi sopra descritti entro il 2030. Le azioni riguarderanno sia il settore pubblico sia quello privato, con iniziative relative all'ambiente urbano (compresi i nuovi edifici) alle infrastrutture urbane (illuminazione pubblica, reti elettriche intelligenti, reti idriche, ecc.), la pianificazione urbana e territoriale, le fonti di energia rinnovabile, politiche per la mobilità urbana. Il piano prevede, inoltre, il coinvolgimento dei cittadini e più in generale la partecipazione della società civile, in modo da favorire l'assunzione consapevole di comportamenti intelligenti in termini di consumi energetici. Relativamente alla mitigazione ai cambiamenti climatici, i principali settori da prendere in considerazione per primi nella stesura del PEASC sono gli edifici, gli impianti per il riscaldamento e la climatizzazione, il trasporto urbano, oltre alla produzione locale di energia (in particolare la produzione di energia da fonti rinnovabili). Per quanto riguarda l'adattamento, gli aspetti chiave riguardano la gestione consapevole della risorsa idrica, il benessere della popolazione, la salvaguardia delle colture, ecc. Quindi per un comune redigere un PAESC equivale ad impegnarsi per dare un contributo per il miglioramento dell'ecosistema locale integrando gli aspetti energetici, economici e ambientali.

Il patto dei sindaci è una grande opportunità per un impegno reale nella transizione verso un nuovo modello di sviluppo sostenibile. Il Patto dei Sindaci prevede la pianificazione ed interventi sul territorio di competenza dell'Amministrazione Comunale, esso pertanto è focalizzato sulla riduzione delle emissioni e la riduzione dei consumi finali di energia sia nel settore pubblico che privato; è evidente tuttavia come il settore pubblico, ed in particolare il patrimonio comunale, debba giocare un ruolo trainante ed esemplare per il recepimento di queste politiche energetiche.

Il SEAP è allo stesso tempo un documento di attuazione a breve termine delle politiche energetiche ed uno strumento di comunicazione verso gli stakeholder, ma anche un documento condiviso a livello politico dalle varie parti all'interno dell'Amministrazione Comunale. Per assicurare la buona riuscita del Piano d'Azione occorre infatti garantire un forte supporto delle parti politiche ad alto livello, l'allocazione di adeguate risorse finanziarie ed umane ed il collegamento con altre iniziative ed interventi a livello comunale. Gli elementi chiave per la preparazione del SEAP sono:

- Svolgere un adeguato inventario delle emissioni;
- Assicurare indirizzi delle politiche energetiche di lungo periodo anche mediante il coinvolgimento delle varie parti politiche;
- Garantire un'adeguata gestione del processo;
- Assicurarci della preparazione dello staff coinvolto;
- Essere in grado di pianificare e implementare progetti sul lungo periodo;
- Predisporre adeguate risorse finanziarie;
- Integrare il SEAP nelle pratiche quotidiane dell'Amministrazione Comunale (esso deve entrare a far parte della cultura degli Amministratori);
- Documentarsi e trarre spunto dalle politiche energetiche e dalle azioni messe a punto dagli altri comuni aderenti al Patto dei Sindaci;
- Garantire il supporto degli stakeholder e dei cittadini.

Il supporto del progetto Empowering

La regione Marche e la sua società di sviluppo SVIM srl, supporta come coordinatore territoriale i Comuni della Regione, nel percorso di adesione al Patto dei Sindaci e al relativo sviluppo del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). Il supporto viene garantito anche attraverso piani e programmi locali, nazionali ed Europei che consentono di rinnovare l'impegno regionale nell'Unione dell'energia e nel supportare i Comuni al fine di ottenere l'adesione di tutti i Comuni appartenenti al territorio regionale. Entro tale ambito SVIM sta offrendo il supporto per la parte di mitigazione ai Comuni che hanno firmato il Local Energy Board agreement, un contratto di impegno firmato da parte dei Comuni di adesione al Patto dei Sindaci e, di conseguenza, di redazione del PAESC mentre da parte di SVIM di supporto fornito nell'ambito del progetto Empowering.

Il progetto EMPOWERING – “Empowering local public authorities to build integrated sustainable energy strategies” – è finanziato dal programma Horizon 2020 dell'Unione Europea. Esso mira ad accompagnare sei regioni europee verso una società a bassa intensità di carbonio rafforzando le capacità di enti locali e regionali nella definizione di strategie e piani energetici integrati. Il progetto contribuisce a colmare il divario di competenze necessarie per pianificare misure in linea con il Quadro europeo per l'energia e il clima 2030 e per raggiungere i nuovi obiettivi in termini di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, di consumo di energia da fonti rinnovabili e di efficienza energetica.

EMPOWERING affronta le sfide per il risparmio energetico che coinvolgono comuni e autorità regionali attraverso attività di apprendimento e di scambio transnazionale, tra le quali:

- seminari transnazionali;
- scambi “peer to peer” tra rappresentanti regionali;
- visite studio a due buone pratiche tra le regioni partner ed una a livello europeo.

Uno specifico programma di capacity building è realizzato per ogni contesto locale, e permette di massimizzare l'esperienza di apprendimento degli Enti locali.

Conoscenze e competenze acquisite dagli enti locali sono messe in pratica nel processo di adozione di nuovi Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima e nell'aggiornamento di quelli già esistenti, mentre le autorità regionali saranno accompagnate nella definizione di una visione energetica regionale al 2050, mettendo in evidenza le principali sfide per l'energia e identificando possibili azioni finanziarie strategiche da implementare.

I partner del progetto EMPOWERING che includono le sei Regioni europee coinvolte e due Partner tecnici sono:

- SVIM - SVILUPPO MARCHE SPA SOCIETA UNIPERSONALE (SVIM) - Italia;
- AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA DE ANDALUCIA (AMAAA) - Spagna;
- Agentia pentru Dezvoltare Regionala Nord-Est (ADR Nord-Est) - Romania;
- SP SVERIGES TEKNISKA FORSKNINGSINSTITUT AB (SP) - Svezia;
- ISTARSKA RAZVOJNA AGENCIJA, DRUSTVO ZA OBRADU PODATAKA, SAVJETOVANJE I ZASTUPANJE, DOO (IDA) - Croazia;

- NORDA ESZAKMAGYARORSZAGI REGIONALIS FEJLESZTESI UGYNOKSEG KOZHASZNU non-profit KORLATOLT FELELOSSEGU TARSASAG (NORDA) - Ungheria;
- REGION OF CENTRAL MACEDONIA (RCM) – Grecia;
- CENTRE FOR RENEWABLE ENERGY SOURCES AND SAVING FOUNDATION (CRES) - Grecia

L'obiettivo del LOCAL ENERGY BOARD di EMPOWERING è favorire la costruzione condivisa dei nuovi Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) e di quelli esistenti attraverso un approccio partecipativo, oltre a rafforzare le capacità di decisori politici e funzionari pubblici nel definire politiche e piani energetici efficienti e sostenibili attraverso lo scambio transnazionale e le attività di capacity building di cui saranno beneficiari e partecipanti attivi.

Il LEB è composto dai rappresentanti dei Comuni della regione Marche già aderenti al Patto dei Sindaci e che abbiano presentato un PAES. Vi partecipano inoltre quei Comuni interessati ad aderire al Patto dei Sindaci per la prima volta e gli stakeholder rilevanti a livello regionale impegnati nell'implementazione di politiche ed obiettivi di energia sostenibile.

I membri del LEB della regione Marche coordinati da SVIM (Sviluppo Marche) si sono impegnati:

- A perseguire gli obiettivi del LOCAL ENERGY BOARD e nelle attività di networking e cooperazione necessarie per:
 - Validare il programma di capacity building;
 - Assicurare un approccio partecipativo all'aggiornamento dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) da parte dei Comuni già aderenti all'Iniziativa del Patto dei Sindaci e allo sviluppo della parte relativa alla mitigazione dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) da parte dei nuovi firmatari;
 - Rafforzare le capacità di decisori politici e funzionari pubblici nella definizione di politiche e piani energetici efficienti e sostenibili attraverso lo scambio transnazionale e le attività di capacity building di cui saranno beneficiari e partecipanti attivi;
- Di prendere parte ad almeno cinque incontri di coordinamento del LEB durante tutta la durata del progetto (01/02/2016 – 31/07/2019);
- Di discutere e concordare il verbale degli incontri redatto da SVIM - Sviluppo Marche in cui vengono riportati i contenuti e le decisioni di ciascun incontro;
- Di impegnare il proprio ente, attraverso la nomina di responsabili di riferimento, in un rapporto collaborativo nei confronti degli altri membri del LEB, finalizzato alla cooperazione nell'attuazione del progetto e nella definizione di documenti strategici comuni;
- Di garantire l'impegno da parte dell'ente/organizzazione a partecipare alle attività di progetto, ovvero:
 - Partecipazione da parte dei membri del LEB alle attività di EMPOWERING durante tutta la durata del progetto
 - Identificazione dei bisogni e condivisione delle conoscenze (attività 3.2): identificazione delle esigenze e delle buone pratiche per il capacity building, in riferimento a specifiche tematiche (energia integrata, mobilità sostenibile, pianificazione territoriale, soluzioni finanziarie innovative). A tal fine, i membri del LEB saranno chiamati a compilare dei questionari per la valutazione delle esigenze di rafforzamento delle capacità.

- Partecipazione alle attività di scambio transnazionale per le autorità locali (attività 3.3). I membri del LEB dovranno contribuire e validare il programma di capacity building, partecipando ad un massimo di tre visite studio e due seminari transnazionali (comprese le attività di follow up) organizzati nell'ambito del progetto, a spese di SVIM - Sviluppo Marche;
- Partecipazione alla stesura del programma di capacity building locale, finalizzato a rispondere alle specifiche esigenze identificate (attività 3.5). I membri del LEB saranno chiamati a partecipare alle attività di capacity building locale.
- Supporto a SVIM - Sviluppo Marche nelle attività di condivisione dei risultati raggiunti e di disseminazione nei confronti di una più ampia platea di stakeholder regionali.

CAPITOLO 2: LA MUNICIPALITA' DI MACERATA

La visione del comune

Il Comune di Macerata, con l'adesione al patto dei sindaci, vuole rafforzare il suo impegno verso una politica volta alla tutela dell'ambiente e la salvaguardia della salute e la qualità della vita della popolazione locale. Infatti, l'Amministrazione locale crede fortemente che la sostenibilità ambientale e la crescita economica possano andare di pari passo e promuovere investimenti in nuovi settori con conseguente creazione di posti di lavoro.

La strategia comunale per la mitigazione ai cambiamenti climatici prevede una progressiva riduzione delle proprie emissioni inquinanti con obiettivi, in linea con le politiche dell'unione europea, che mirano al 40% entro l'anno 2030.

Per quanto riguarda l'adattamento ai cambiamenti climatici, l'Amministrazione Comunale ha come obiettivi prioritari la riduzione del rischio idrogeologico nella propria area urbana e la salvaguardia del settore agricolo locale, messo a dura prova dai recenti cambiamenti climatici.

Caratteristiche geografiche e statistiche demografiche

Abitanti

Il Comune di Macerata si estende su una superficie territoriale di 92,73 kmq e presenta una densità abitativa di 462 (ab/kmq).

Nel 2010 la popolazione residente all'interno dei confini comunali era pari a 43.002

unità, rispetto alle 42.965 unità del 1990 e alle 40.875 unità del 2001 si è registrato quindi un incremento dei residenti negli ultimi 10 anni pari a circa il 4,9%.

Nel grafico 2.2 si riportano i dati dell'Istat della popolazione residente a Macerata dal 1990 al 2010 in cui si evidenzia il trend di crescita che si è avuto negli ultimi anni.

Infine si definisce il numero di abitanti del 2005 che è l'anno di riferimento del PAES: 42.361 unità.

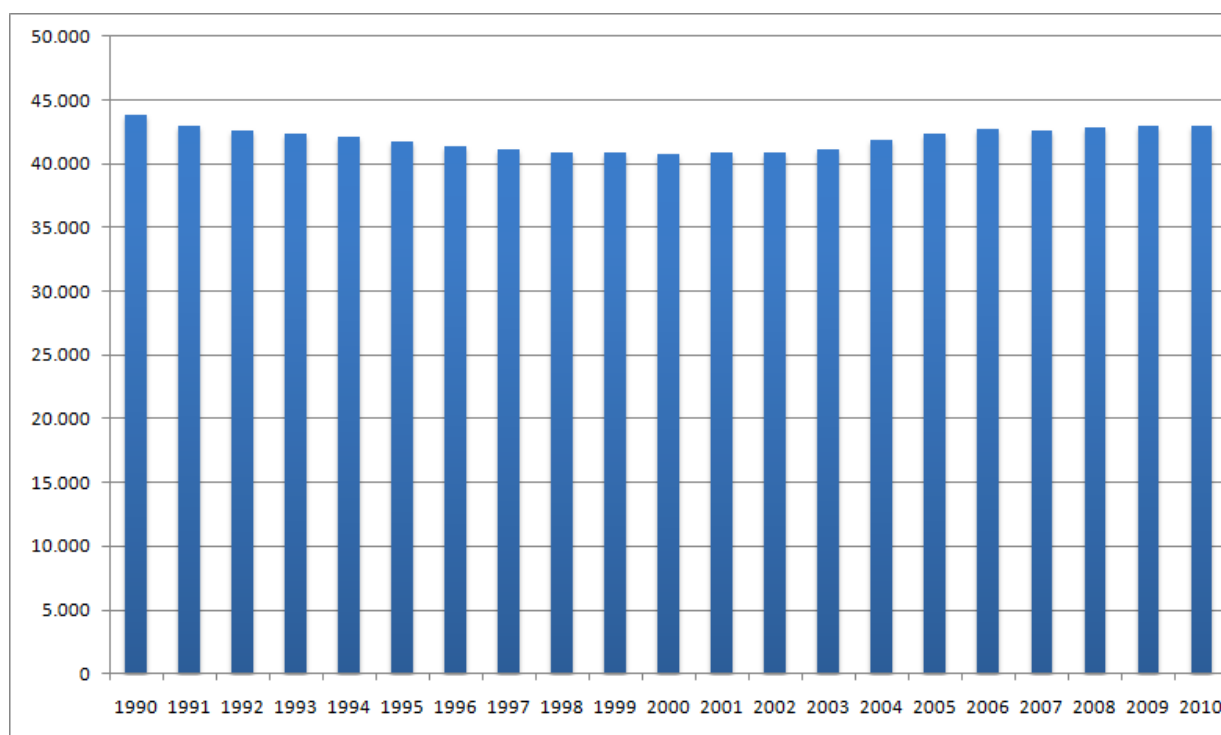


Figura 2.1 – Popolazione Residente (Fonte: ISTAT)

Ai fini della domanda dei servizi elettrici e termici del settore residenziale, è importante valutare anche il numero delle famiglie suddividendo il dato per numero di componenti del nucleo, relazionabile alle abitazioni ed ai servizi elettrici e termici ad esse associati. E' interessante osservare come negli ultimi anni siano aumentate le famiglie con 1 o 2 componenti, indice sia dell'invecchiamento della popolazione, sia del basso indice di natalità della popolazione italiana. Nel 2001 erano presenti sul territorio comunale 11.725 nuclei familiari con una composizione media di 2,7 componenti per nucleo. Un aumento di queste categorie è associato ad un aumento generale dei consumi energetici; questo perché esistono dei servizi, all'interno di ogni singola abitazione, che vengono usufruiti da tutti i componenti della famiglia, indipendentemente dal loro

numero (la refrigerazione, ad esempio, o la stessa illuminazione): tali servizi sono generalmente presenti anche se il numero dei componenti si riduce ad uno.

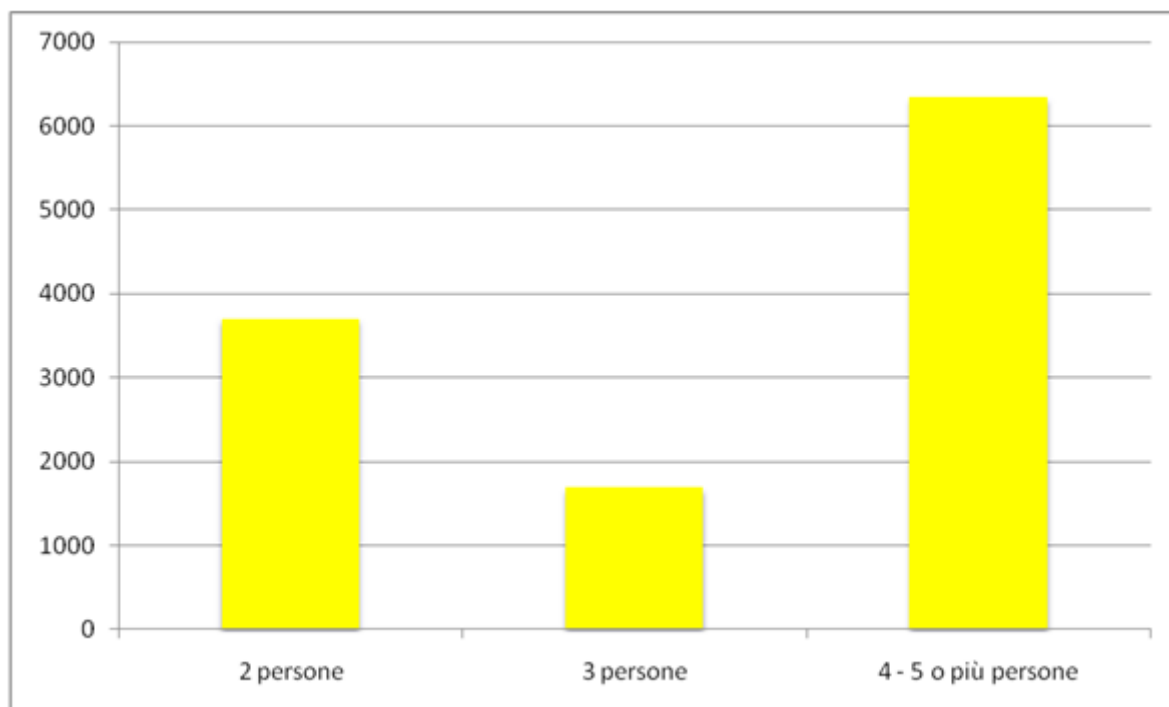


Figura 2.2 – Suddivisione delle famiglie per numero di componenti (Fonte: ISTAT)

Contesto Abitativo

Il parco edilizio di Macerata, come definito dal censimento ISTAT del 2001 è composto da circa 18.011 abitazioni distribuite in 4.749 edifici.

Il grafico di seguito riporta il numero di edifici e abitazioni disaggregato per epoca di costruzione.

Per facilitare la comprensione delle modalità di consumo termico nel settore residenziale è necessaria la conoscenza della composizione del parco edilizio esistente.

Le fonti di informazioni principali utilizzate provengono dalle rilevazioni del 14° Censimento della popolazione e delle abitazioni eseguito dall'ISTAT nel 2001; si è di conseguenza analizzato il dato a disposizione anche in termini di tipologia di impianti di riscaldamento e produzione di Acqua Calda Sanitaria, maggiormente diffusi nel sistema residenziale maceratese.

La classe d'epoca maggiormente presente sul territorio di Macerata è quella antecedente al 1919 e comunque il più del 90% degli edifici è stato realizzato prima del 1991. Il calcolo dettagliato della prestazione termica di un edificio richiede la conoscenza di numerosi parametri, conoscenza pressoché impossibile nel caso di edifici esistenti.

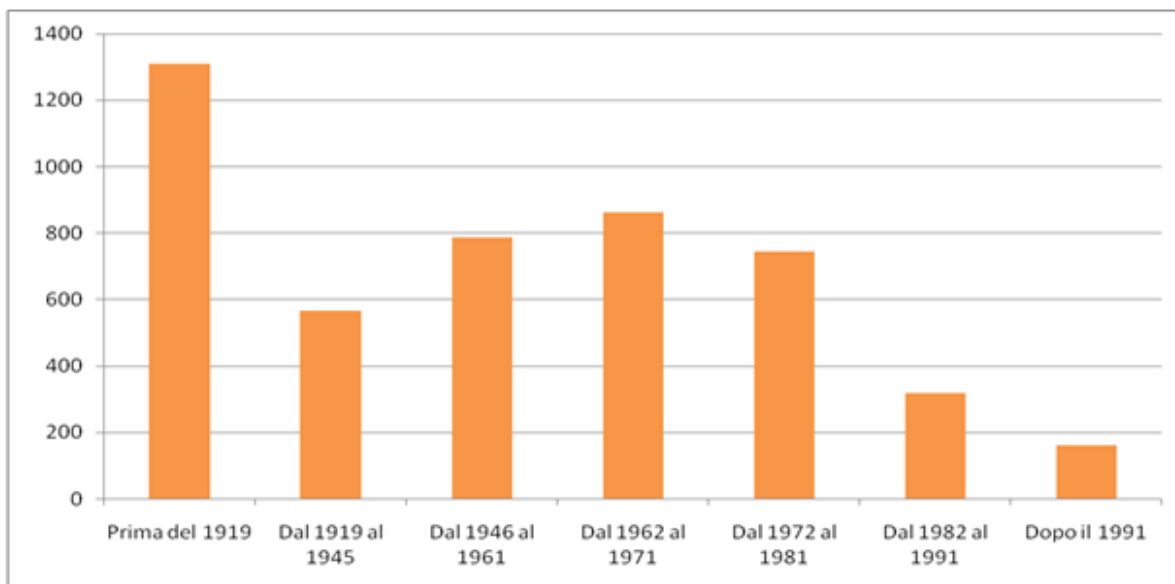


Figura 2.3 – Numero di edifici suddivisi per anno di costruzione (Anno 2001 - Fonte: ISTAT)

Occupati

Per quanto riguarda i settori economici come inquadramento generale si riportano nel grafico seguente, i valori degli occupati del territorio comunale divisi nei vari settori economici.

La valutazione viene fatta a partire dall'anno 1990 fino al 2010, partendo dai censimenti dell'ISTAT e andando a compiere delle approssimazioni negli anni in cui non erano disponibili i dati dai vari censimenti e dalle varie analisi che l'istituto aveva eseguito su di essi.

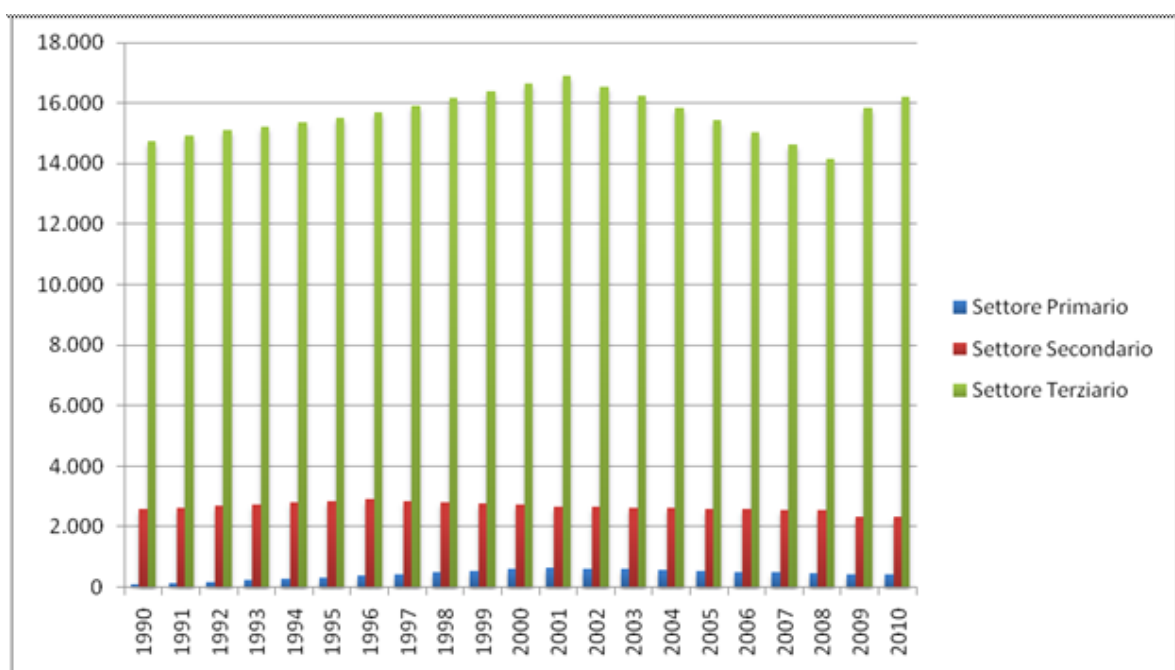


Figura 2.4 – Occupati suddivisi per settore Economico (Fonte: ISTAT)

Si vede chiaramente che il settore primario incide in minima parte nell'economia generale del territorio. Per questo motivo nella trattazione non sono state prese in considerazione azioni mirate nel settore primario. Il maggior numero di occupati si riscontra nel settore terziario, coerentemente con la specifica vocazione di Macerata, più orientata al commercio e ai servizi che all'industria.

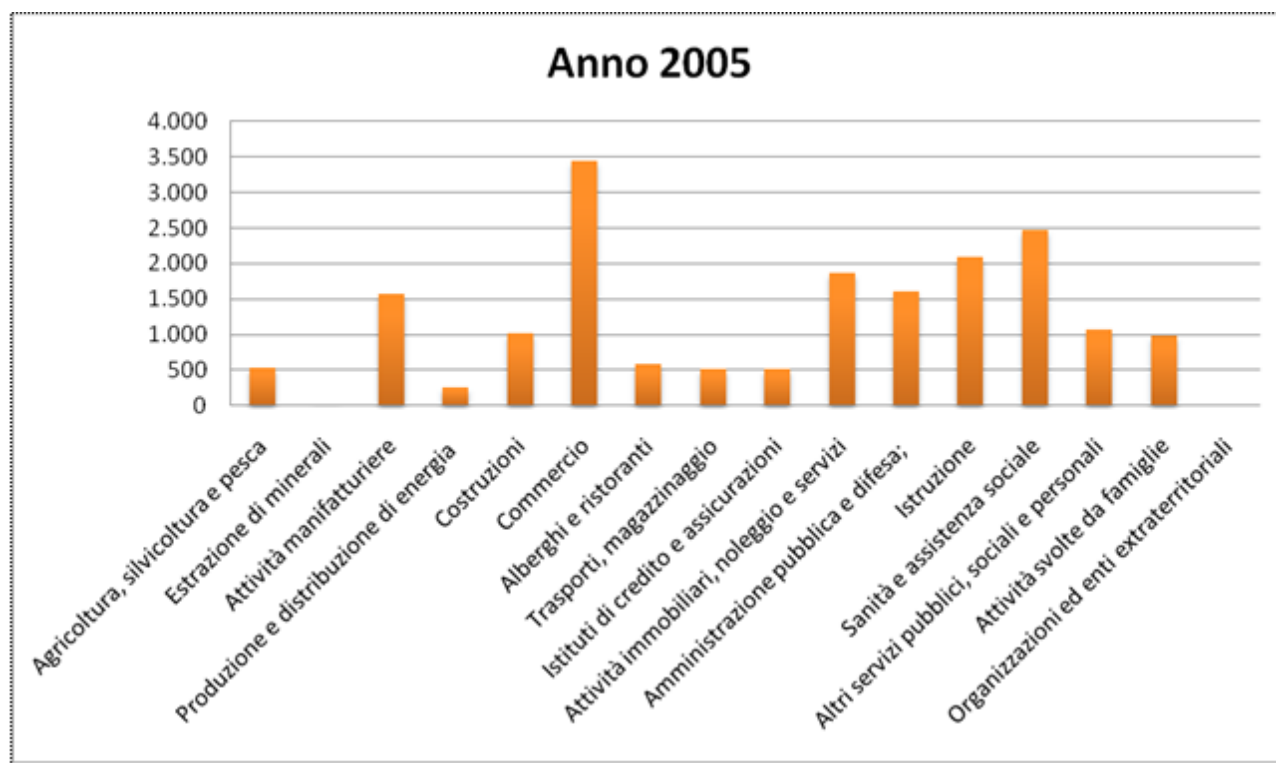


Figura 2.5 – Occupati suddivisi per settore Economico anno 2005 (Fonte: ISTAT)

La figura precedente permette di fare un focus sulla situazione degli occupati relativamente all'anno 2005 che è l'anno di riferimento scelto per questo piano come si vedrà nei paragrafi successivi.

Veicoli Immatricolati

L'ultimo dato statistico relativo al contesto generale di interesse ai fini della trattazione successiva è quello relativo ai mezzi di trasporto immatricolati nel territorio maceratese dal 2000 al 2010. Nel grafico seguente si riporta l'andamento in questi 10 anni.

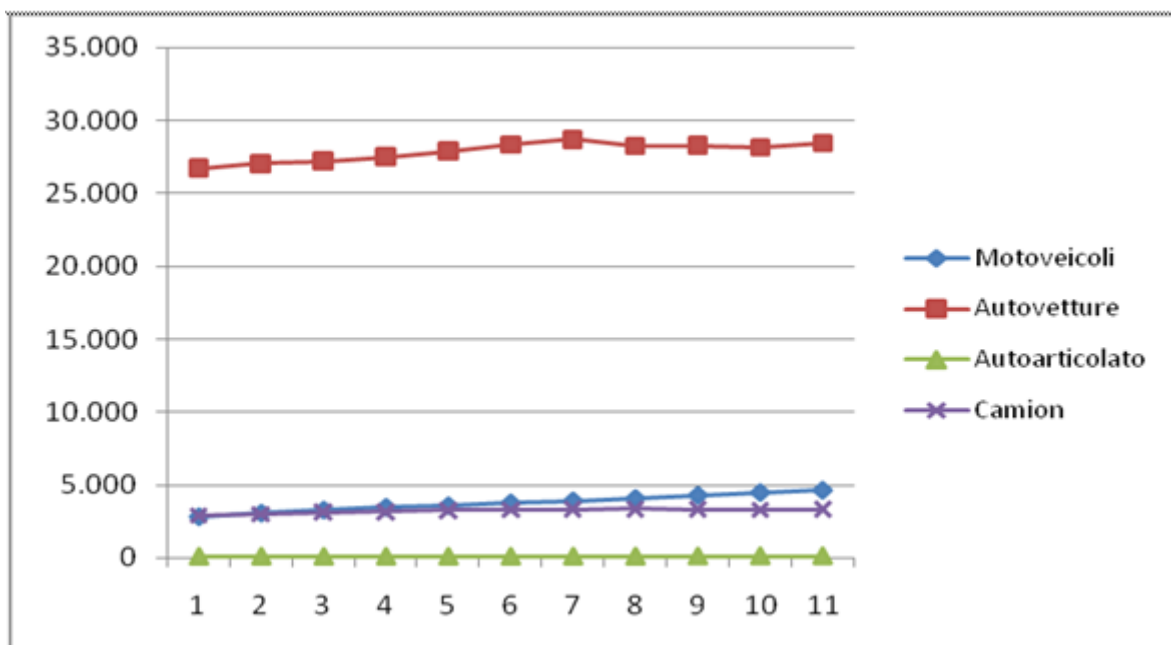


Figura 2.6 – Veicoli immatricolati (Fonte: ACI)

L'analisi dei veicoli immatricolati è utile al fine di poter stabilire i consumi di carburante dovuti ai mezzi di trasporto e quindi le relative emissioni del settore in questione come si vedrà nei paragrafi successivi.

Gruppo di lavoro e struttura di supporto interna per l'elaborazione del SECAP

La struttura organizzativa è un elemento fondamentale dell'intero processo e richiede l'individuazione di un responsabile PAESC e di componenti con ruoli e funzioni precise, con una composizione tale da coprire tutte le principali aree interessate dalle attività di pianificazione. Altro elemento importante del processo è costituito dal coinvolgimento di soggetti privati, siano essi cittadini oppure portatori di interesse locale (stakeholder).

L'adesione al Patto dei Sindaci del Comune di Macerata è stata approvata delibera del Consiglio Comunale n° 56 del 28/06/2016. L'Amministrazione Comunale si è quindi impegnata a ridurre le emissioni di CO₂ del 40% attraverso l'attuazione di un Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima.

Il percorso da svolgere dopo l'adesione al patto dei sindaci si può suddividere in quattro fasi:

- **Fase I:** Avviamento. Prevede la creazione di una Struttura Interna di Coordinamento e l'attivazione di un processo partecipativo con il coinvolgimento degli stakeholder locali;
- **Fase II:** Pianificazione. Si realizza il Bilancio energetico e delle emissioni di CO₂ del Comune e viene redatto il documento di Piano (PAESC) che è poi inoltrato all'Ufficio del Patto dei Sindaci;
- **Fase III:** Implementazione. Vengono attuate le misure contenute nel PAESC;
- **Fase IV:** Monitoraggio e Reporting: Verifica dei risultati raggiunti e rendicontazione all'Ufficio del Patto dei Sindaci.

La politica del Comune è fortemente improntata alla promozione della sostenibilità ambientale ed energetica del territorio.

La direzione politica viene dettata dal Sindaco e dall'Assessore all'ambiente, impegnati nel coordinamento dell'iter di preparazione del PAESC. Il sindaco e l'assessore si interfacciano poi con la Giunta, con le Commissioni Consiglieri e infine con il Consiglio per l'approvazione del PAESC.

L'Assessore all'ambiente è inoltre responsabile della politica di governance in campo ambientale e intrattiene i rapporti di collaborazione e scambio di buone pratiche con le altre amministrazioni che hanno aderito all'iniziativa.

Il collegamento tra la sfera politica e la struttura operativa dell'Amministrazione è rappresentato dal responsabile dell'Area Gestione del territorio e dal referente per il Patto dei Sindaci, che svolge il ruolo di coordinatore dei responsabili individuati presso i vari servizi. Il referente PAESC si è impegnato anche nella formazione della struttura organizzativa incaricata della individuazione, promozione e monitoraggio delle azioni nei vari settori di intervento interni ed esterni all'Amministrazione.

Inoltre, il lavoro è stato realizzato in collaborazione con SVIM S.r.l. che ha svolto il ruolo di consulente per la preparazione del BEI e la redazione del PAESC.

In particolare, si è ritenuto fondamentale individuare il seguente gruppo operativo:

Responsabile PAESC: Dott. Arch. Giovanni Romagnoli - Responsabile Ufficio Ambiente

Coordinatore operativo: Ing. Paola Lombardelli - Ufficio Ambiente

Referenti tematici: Ing. Virgilio Ferranti - Urbanizzazione primaria; Ing. Giorgio Gregori - Urbanizzazione secondaria; Geol. Marco Montecchiari - Ufficio Ambiente; Dott. Ugo Migani - Rapporti con Società partecipate

Consulente esterno: SVIM

Il Gruppo di lavoro così costituito ha permesso di definire le azioni già in fase di esecuzione e quelle in via di programmazione da parte dell'Amministrazione e, al contempo, di riflettere sulle misure da adottare al fine di ottenere una condivisione e partecipazione più attiva da parte di tutto il personale operativo.

CAPITOLO 3: BEI

Metodologia per la redazione degli inventari base e di monitoraggio delle emissioni

La metodologia dell'inventario di Base delle Emissioni è stata elaborata con la redazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), redatto e presentato all'ufficio del Patto dei Sindaci, attraverso il caricamento dei dati e dei documenti sul relativo portale. Il PAES, incluso sia l'inventario di base delle emissioni che il piano di azioni, è stato approvato dall'ufficio del Patto dei Sindaci.

Per il PAESC aggiornato agli obiettivi del 2030, che si sta redigendo con il presente documento, si ha esattamente lo stesso inventario di base delle emissioni (IBE) con la metodologia descritta nei seguenti paragrafi e ripresa dal precedente PAES approvato ed elaborato con il progetto CitySEC. Nei capitoli relativi al BEI del 2005 e del MEI 2010, essendo ripresi dal vecchio SEAP, si fa riferimento ovviamente agli obiettivi del vecchio PAES al 2020 ma resta inteso che per tale piano di azione gli obiettivi sono quelli del 2030. Oltre all'IBE relativo all'anno 2005 e al MEI del 2010 riportati dal SEAP consegnato, si è redatto durante il progetto Empowering l'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, che utilizza la metodologia indicata nel capitolo "Inventario di monitoraggio delle emissioni del 2016".

Inventario di base delle emissioni

Metodologia specifica dell'inventario di base al 2005

Definizione, obiettivi e problemi metodologici

Per quanto riguarda realtà territoriali circoscritte, come nel caso del comune di Macerata, non esiste un metodo univoco e adeguatamente garantito per redigere un bilancio di emissioni di CO₂ al pari, ad esempio, di quanto avviene per il territorio nazionale.

Su scala comunale infatti è difficile, se non impossibile, isolare il sistema e immaginare di fare una valutazione delle emissioni effettivamente e direttamente prodotte nel territorio, e su queste fare un bilancio. Infatti, ci interessano le emissioni che potenzialmente possono essere influenzate dagli attori locali e in tale prospettiva ha poco senso un bilancio che applica in modo astratto il principio territorialità contabilizzando tutte le emissioni che nascono entro i propri confini in modo che un comune attraversato da un'autostrada oppure da rotte di linee di trasporto aereo sarebbe gravato per la propria porzione di territorio interessata da emissioni di CO₂ di cui non è assolutamente responsabile e per le quali non ha modo di agire in maniera diretta.

Esistono nella pratica molti principi e metodi su cui basare un bilancio di CO₂, ciascuno dei quali presenta vantaggi e svantaggi: ad esempio si può calcolare il proprio bilancio partendo dai dati di consumo dell'energia finale (al netto delle perdite di trasformazione, trasporto e produzione), oppure si possono valutare i consumi energetici in termini di energia primaria, oppure ancora si può effettuare il calcolo tenendo conto dei fattori LCA (Life Cycle Assessment) dei prodotti energetici. In tutti i casi tuttavia il problema metodologico principale è la difficoltà di poter chiudere un territorio, come potrebbe essere un comune, e di considerarlo come sistema isolato. In un territorio comunale, provinciale o regionale, quello che si produce e quello che si consuma dipendono fortemente dagli scambi con l'esterno ed è dunque una grave perdita di informazioni omettere i consumi locali di cui un territorio è comunque responsabile, si tratta della cosiddetta

“energia grigia”, ovvero di quell’energia che è stata utilizzata in altri luoghi per produrre quel determinato prodotto energetico e consentirne l’utilizzo finale.

Lo strumento EcoRegion

Con le emissioni di CO₂ al centro di una politica di sostenibilità del territorio diventano cruciali strumenti e metodologie che permettano di redigere un bilancio di questo gas serra con metodi chiari e uniformi, costi contenuti e risultati paragonabili.

Il software ECORegion, nato su impulso di comuni e cantoni svizzeri, è un software online che consente di calcolare con cadenza annuale il bilancio di CO₂ e di consumi energetici del proprio territorio e del proprio ente.

Il funzionamento è quello in pratica di una macchina di calcolo che utilizza per l’elaborazione sia dati di default (top-down) desunti dal modello nazionale, che dati propri locali (bottom-up) calcolati o reperiti in proprio dagli utenti. Con questo metodo si realizza uno strumento flessibile che approssima e integra i dati mancanti e che in definitiva permette di conoscere e monitorare l’andamento delle emissioni di CO₂ dovute ai consumi energetici del territorio di riferimento.

I consumi e le relative emissioni sono suddivisi in tre macro settori: “Economia”, “Residenziale”, “Settore pubblico” e per entrambi ECORegion permette la ricostruzione della serie storica 1990-2010. Il software consente poi l’archiviazione online e la distinzione della parte del bilancio calcolata con dati locali da quella elaborata sulla base di indicatori. I risultati possono essere calcolati come totali o parziali attivando un gran numero di filtri, possono essere rappresentati in numerosi modi come tabelle o grafici e importati sul proprio calcolatore per gli usi più vari.

Il Metodo ECORegion si propone di essere, come spesso accade, una soluzione ibrida che, pur mantenendosi all’interno dei parametri dei bilanci nazionali e delle linee guida IPCC, utilizza elementi di differenti principi, sempre seguendo l’obiettivo di fornire il più possibile uno strumento utile e utilizzabile per gli attori locali e territoriali e in particolar modo per chi come amministratore è chiamato a gestire e organizzare il territorio e le sue attività.

Inoltre il software permette di creare due differenti bilanci, il primo denominato “Bilancio iniziale” viene calcolato semplicemente inserendo i dati dello storico sul numero di abitanti e occupati per sezione economica. Si tratta di un primo bilancio di lavoro di tipo “top - down”, utile come base e guida per il lavoro successivo, che elabora le emissioni di CO₂ locali sulla base dei dati del modello nazionale, associando quindi ai dati locali di abitanti e occupati i dati e i fattori nazionali di emissione. Partendo da questo bilancio iniziale gli utenti possono sovrascrivere i dati top - down con i propri dati bottom - up per gli anni che hanno a disposizione e quindi ridefinire e specificare passo per passo il bilancio in modo che sia più aderente alla reale situazione territoriale. Oltre ad abitanti e occupati, che definiscono il quadro socio - economico, gli altri dati che compongono gli input per definire il Bilancio di CO₂ sono i consumi energetici dei vari settori e per i differenti tipi di fonte utilizzata, e quelli riferiti ai volumi di traffico, che all’occorrenza, vista l’impossibilità di reperire dati precisi a livello locale, si possono valutare tramite degli indicatori come ad esempio il parco veicoli circolante.

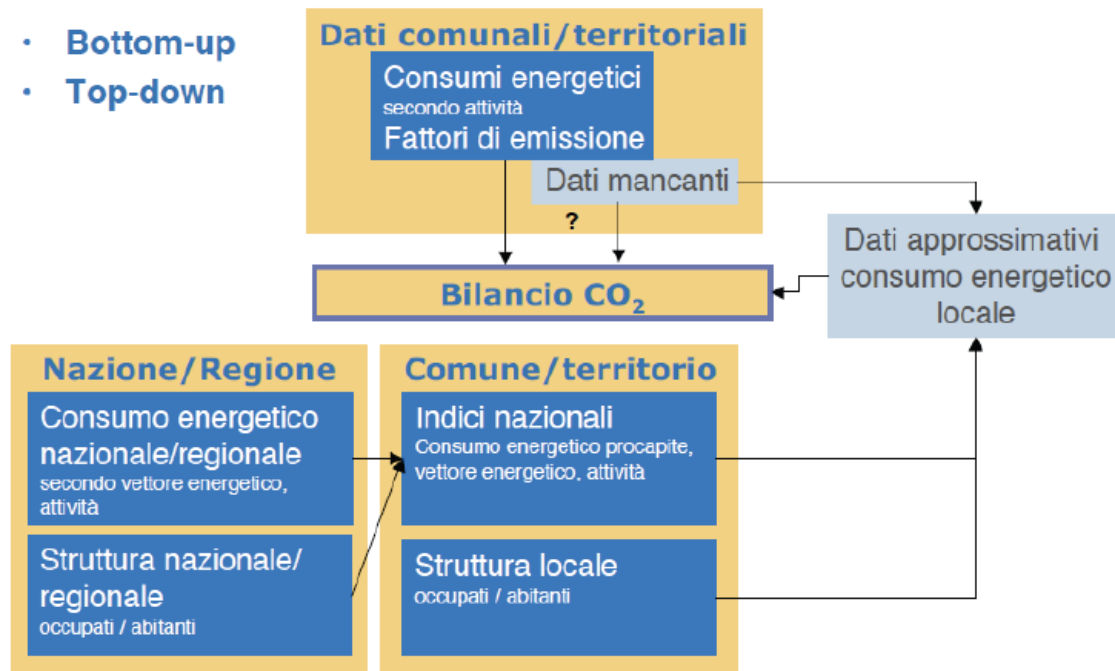


Figura 3.1 – Metodologia EcoRegion

Il bilancio energetico ed emissivo del territorio Comunale

Come si evince dai dati contenuti in questo bilancio e in particolare dall'analisi dei consumi energetici dal 1990 al 2010 del territorio comunale il consumo procapite risulta inferiore al valore medio nazionale. Nel 2005 infatti il consumo energetico procapite di un abitante del Comune di Macerata per usi finali elettrici, termici e di trasporto è pari a 20,90 MWh/anno contro i 25,11 MWh/anno di un italiano/a medio. Come conseguenza anche le relative emissioni procapite di CO₂ determinate dagli usi energetici risultano essere leggermente inferiori del cittadino medio nazionale con 6,22 tonnellate/anno di CO₂ per il cittadino di Macerata medio contro le 7,68 tonnellate/anno del cittadino italiano medio. Per quanto riguarda le emissioni totali dovute ai consumi energetici finali il dato totale delle emissioni del territorio ammonta invece a 263.509 tonnellate di CO₂ annue raggiunte nel 2005 con una diminuzione nel 2010 che porta le emissioni a 246.398 tonnellate di CO₂.

Consumi energetici

Prima di entrare nel dettaglio della trattazione dei consumi energetici del Comune di Macerata è importante sottolineare che la liberalizzazione del mercato energetico, successiva al 2000, e l'idoneità a partecipare al libero mercato per tutti i clienti finali, a partire dal luglio 2007, ha comportato numerosi problemi per il reperimento dei consumi elettrici e termici del territorio comunale.

Infatti, mentre il valore dei consumi elettrici della Provincia, suddiviso per settore merceologico, viene riportato in via ufficiale da Terna, gestore della rete di trasmissione, e quello dei consumi termici viene riportato nel sito del Ministero dello Sviluppo Economico, non è possibile accedere al dato aggregato dei consumi del Comune.

In prima analisi si è scelto di analizzare la domanda di energia del Comune di Macerata sulla base dei consumi energetici della provincia. Il dato dei consumi elettrici comunali aggiornato al 2007, viene dedotto sulla base dei dati forniti da Enel Energia relativamente ai propri contratti. Il dato fornito dall'ex monopolista, oggi principale fornitore di energia nel mercato elettrico italiano, permette quindi di dedurre informazioni circa la crescita della domanda, ma non eventuali diminuzioni che potrebbero essere legate alla riduzione di sue quote di mercato. Analogamente i consumi termici comunali fanno riferimento ai dati dei consumi della Italgas principale retailer di gas metano.

Nelle figure sottostanti si riportano gli andamenti dei consumi energetici espressi in MWh, sia considerando solo il totale dei consumi, sia suddividendoli per fonte energetica.

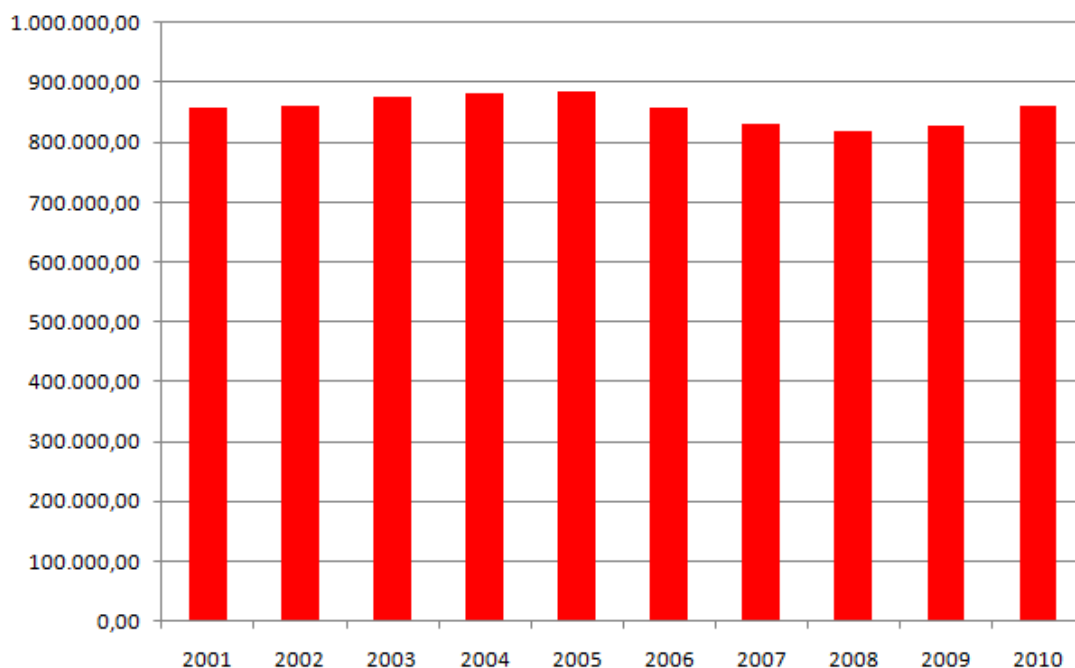


Figura 3.2 – Consumi Energetici Totali nel territorio comunale in MWh (Fonte: ECORegion)

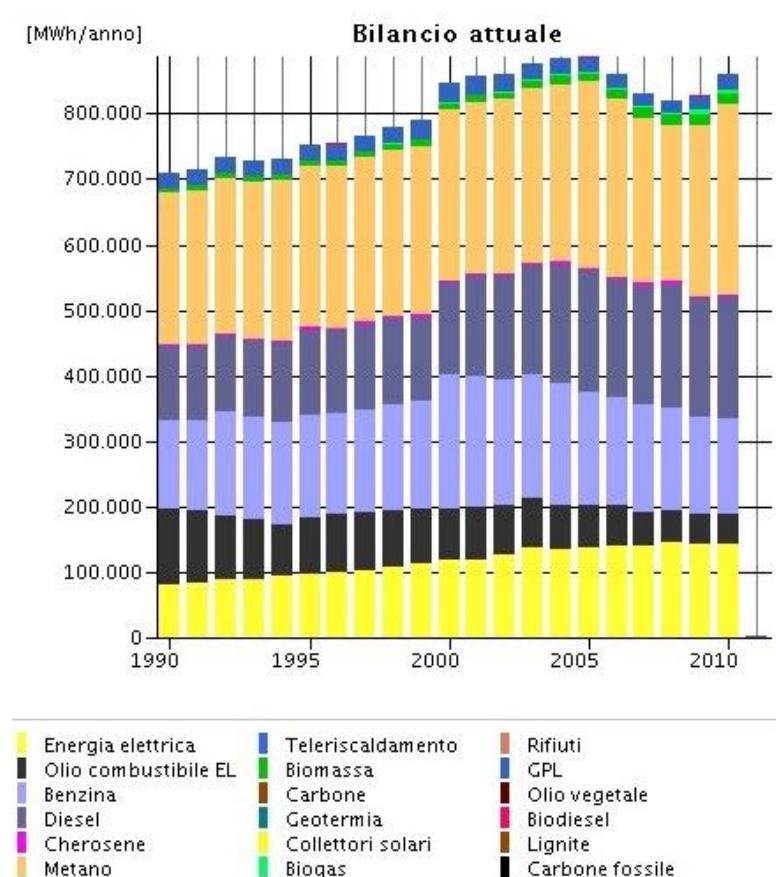


Figura 3.3 – Consumi Energetici Totali nel territorio comunale suddivisi per fonte energetica in MWh (Fonte: ECORegion)

Dai grafici si nota che l'andamento dei consumi nel territorio è crescente fino a metà degli anni 2000. Dopo il 2005 l'andamento inizia a scendere negli anni 2006 – 2007 per poi tornare leggermente a crescere negli ultimi anni.

Si precisa che per quanto riguarda le varie fonti energetiche riportate nel grafico 2.9, i consumi elettrici e di metano, che sono i principali, sono stati approfonditi a livello locale tramite le agenzie territoriali, mentre per quanto riguarda le altre fonti si è deciso di tenere la stima effettuata da ECORegion.

Importante è suddividere questi consumi nei principali settori economici e non del territorio per andare ad analizzare meglio la domanda di energia e poter così anche effettuare azioni più mirate in quei settori che richiedono maggiori interventi da parte dell'amministrazione comunale. L'analisi in questi caso viene proposta solo dal 2005 in poi, anno di riferimento per il bilancio iniziale.

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Agricoltura | 19.016,71 | 17.466,85 | 16.883,32 | 16.148,86 | 15.701,21 | 14.793,63 |
| Industria | 47.955,36 | 49.065,49 | 46.798,74 | 45.267,34 | 44.881,21 | 46.156,43 |
| Terziario | 199.588,67 | 187.579,67 | 176.074,09 | 175.121,97 | 184.377,77 | 194.940,24 |
| Residenziale | 245.397,44 | 241.878,07 | 227.144,08 | 218.217,33 | 232.216,93 | 248.390,90 |
| Trasporto | 373.484,20 | 363.055,22 | 363.492,59 | 365.256,37 | 349.089,87 | 355.127,65 |
| Amministrazione | 28.505,75 | 27.976,14 | 27.798,57 | 27.814,77 | 28.506,93 | 27.509,85 |
| Totale (senza Amministrazione) | 885.442,38 | 859.045,32 | 830.392,81 | 820.011,87 | 826.266,99 | 859.408,86 |

Tabella 3.1 – Consumi Energetici nel territorio suddivisi per settore in MWh (Fonte: ECORegion)

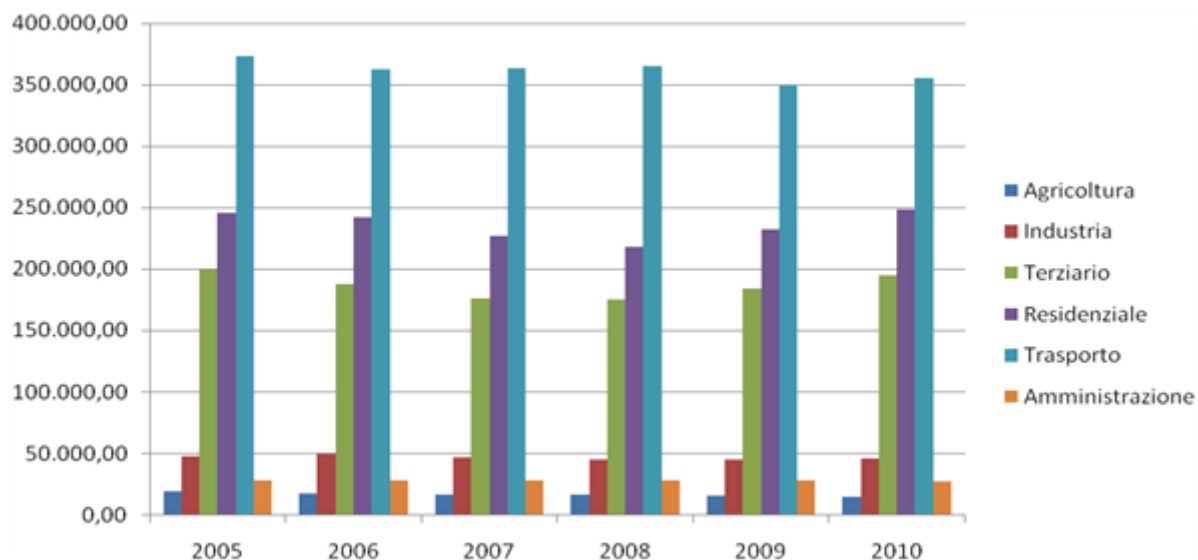


Figura 3.4 – Consumi Energetici nel territorio suddivisi per settore in MWh (Fonte: ECORegion)

Si può notare una forte incidenza del settore trasporti e del settore residenziale. Segue il terziario, mentre l'industria si mantiene su valori abbastanza limitati.

Visto la scelta metodologica effettuata risulta utile andare a focalizzare l'attenzione sugli anni 2005 e 2010: anno di riferimento e di confronto del BEI.

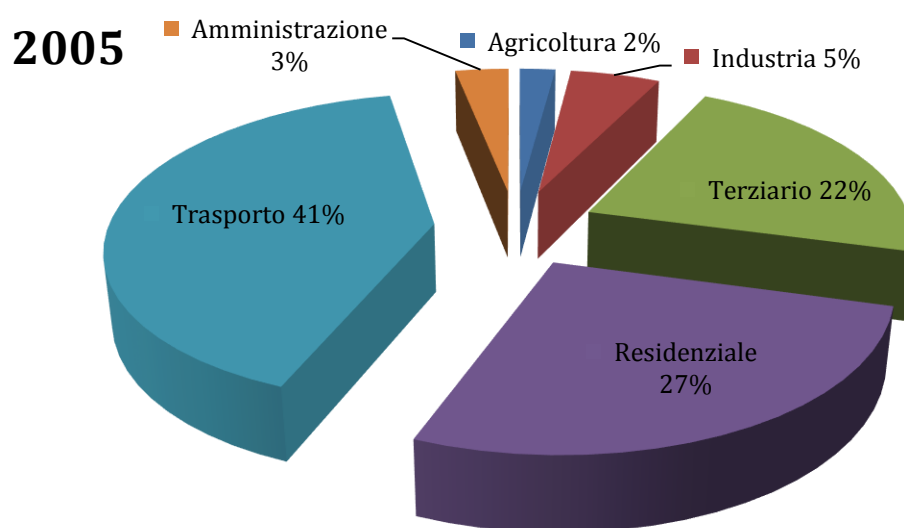


Figura 3.5 – Ripartizione dei Consumi Energetici nel territorio nei vari settori anno 2005 (Fonte: ECORegion)

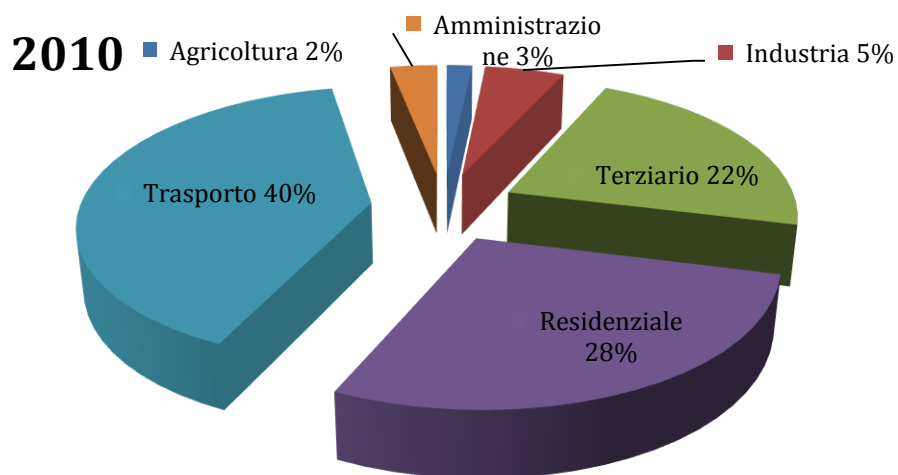


Figura 3.6 – Ripartizione dei Consumi Energetici nel territorio nei vari settori anno 2010(Fonte: ECORegion)

Come detto in precedenza, anche da questi approfondimenti sui due anni di riferimento si nota una forte incidenza del settore dei trasporti e del residenziale che incidono, rispettivamente, del 41% e del 27% sul totale dei consumi energetici.

L'ultima analisi è riportata nel grafico sottostante e mostra il consumo procapite nel territorio comunale suddiviso per vettore energetico.

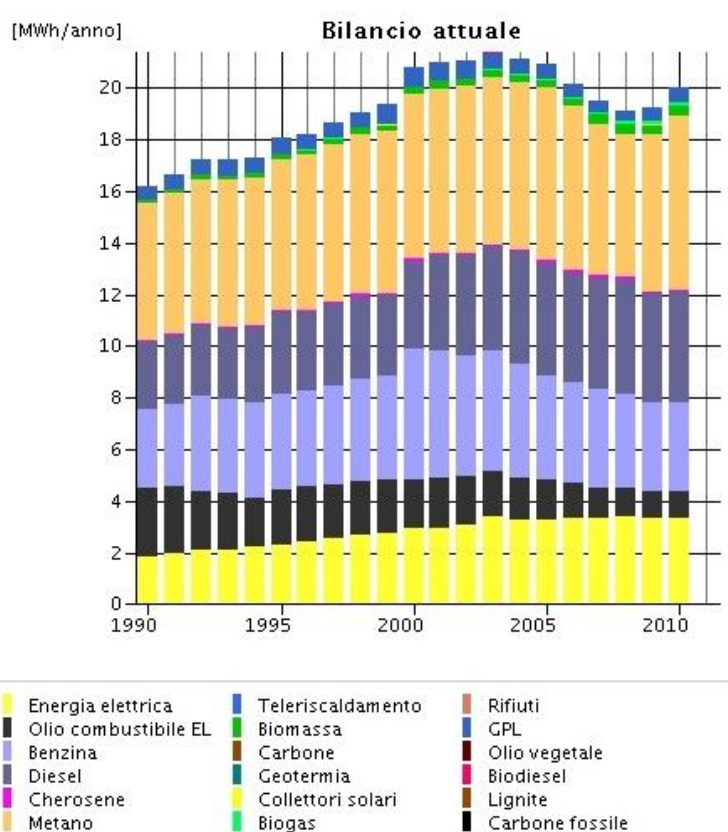


Figura 3.7 – Consumo energetico finale procapite per vettore nel territorio (Fonte: ECORegion)

Emissioni di CO₂

Dopo aver analizzato i consumi all'interno del territorio si focalizza ora l'attenzione sulla parte più importante del BEI ovvero i valori delle emissioni nel territorio.

Per prima cosa è importante precisare che le emissioni globali, pur essendo calcolate a partire dai consumi energetici finali, tengono anche conto dei cosiddetti fattori LCA (Life Cycle Assessment), che fanno riferimento all'energia grigia indirettamente necessaria a monte degli utilizzi finali e che si associano a ciascun prodotto energetico. In questo modo anche i consumi elettrici sono tenuti in considerazione nel calcolo delle emissioni totali.

La figura seguente riporta l'andamento delle emissioni nel territorio dall'anno 2000 al 2010, mentre il grafico successivo mostra l'andamento delle emissioni suddiviso per tipo di fonte energetica.

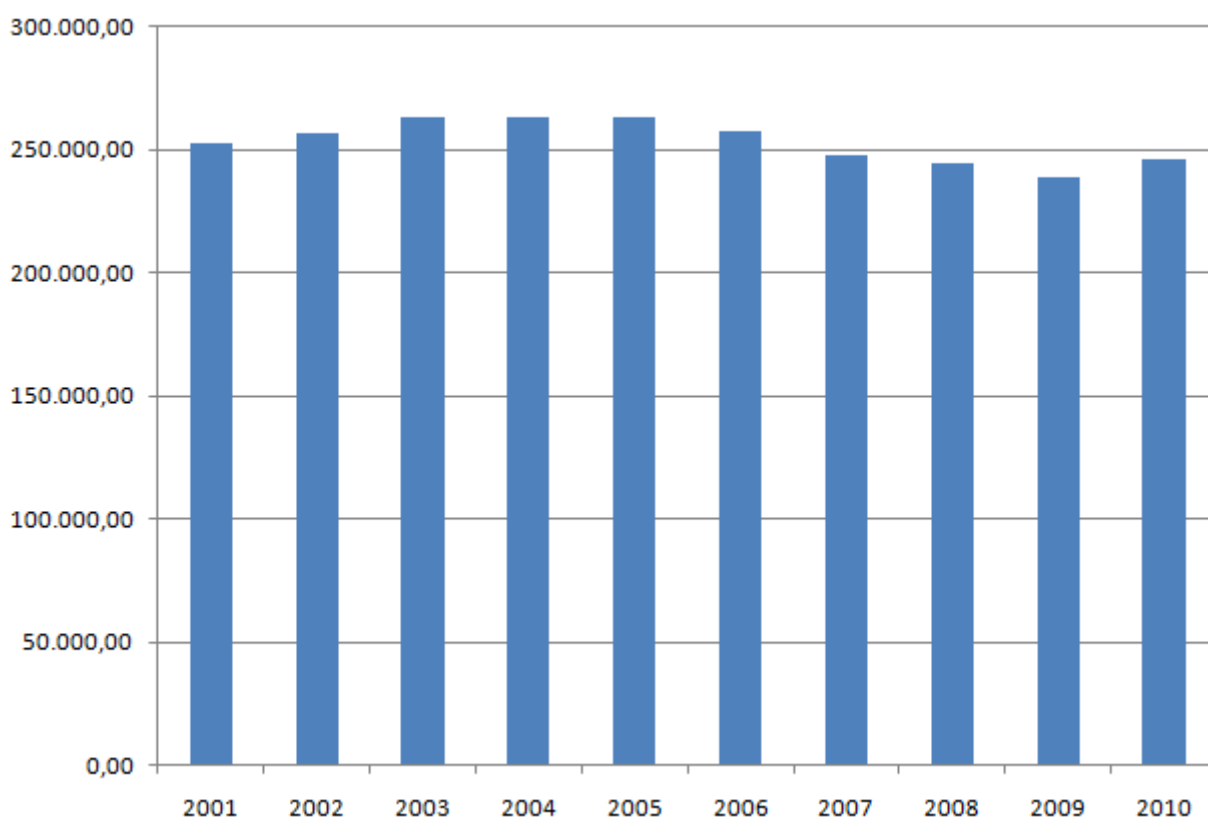


Figura 3.8 – Emissioni Totali nel territorio comunale in tCO₂ (Fonte: ECOREgion)

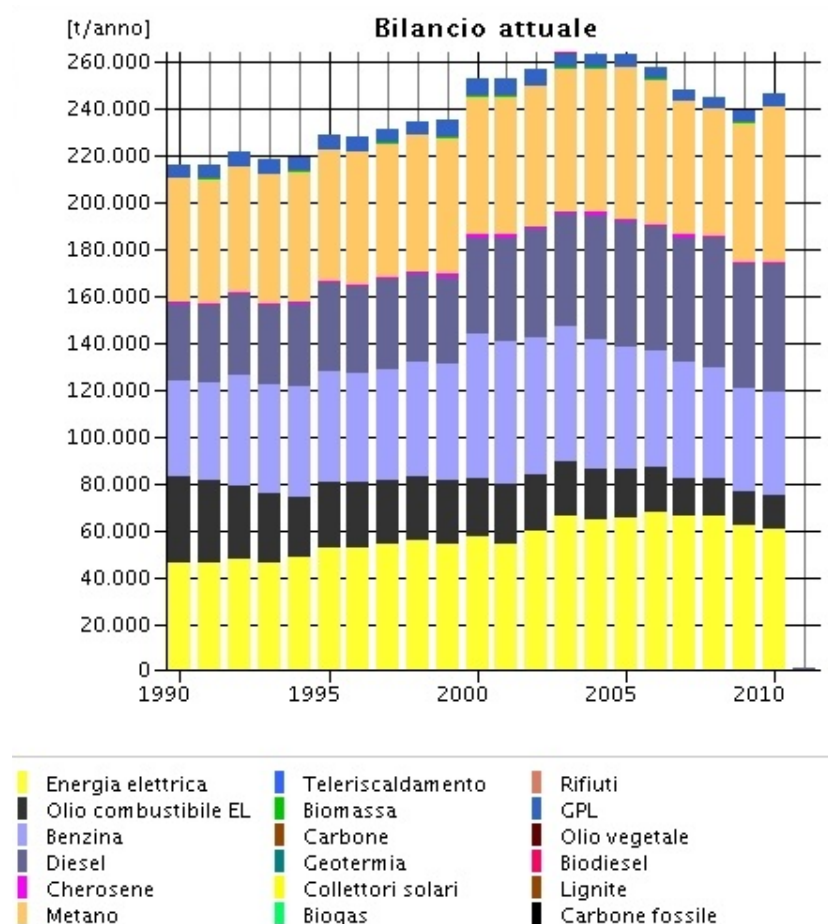


Figura 3.9 – Emissioni Totali nel territorio comunale suddivisi per fonte energetica in tCO₂ (Fonte: ECORegion)

Dai grafici si nota che l'andamento delle emissioni rispecchia ovviamente quello dei consumi energetici nel territorio per cui è crescente fino a metà degli anni 2000, dopo il 2005 inizia a scendere per un paio di anni, per poi tornare ad alzarsi leggermente negli ultimi anni.

Anche in questo caso per quanto riguarda le varie fonti energetiche riportate nel grafico 2.15, i consumi elettrici e di metano, che sono i principali, sono stati approfonditi a livello locale tramite le agenzie territoriali mentre per quanto riguarda le altre fonti si è deciso di tenere la stima effettuata da ECORegion.

Specularmente a quanto proposto nell'analisi dei consumi, si riporta la suddivisione delle emissioni nei principali settori economici e non del territorio per valutare meglio quali sono i settori in cui maggiormente intervenire per raggiungere l'obiettivo al 2020. Anche qui l'analisi viene proposta solo dal 2005 in poi, anno di riferimento per il bilancio iniziale.

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Agricoltura | 5.874,61 | 5.375,06 | 5.151,29 | 4.888,80 | 4.718,04 | 4.448,38 |
| Industria | 16.439,52 | 16.841,65 | 15.948,55 | 15.170,06 | 13.159,06 | 14.025,38 |
| Terziario | 64.311,21 | 62.108,23 | 58.642,22 | 58.340,18 | 58.121,62 | 59.891,53 |
| Residenziale | 66.063,71 | 65.420,59 | 60.447,88 | 58.188,34 | 60.256,31 | 63.490,39 |
| Trasporti | 110.820,66 | 107.713,47 | 107.706,81 | 108.041,28 | 102.958,53 | 104.543,10 |
| Amministrazione | 11.161,86 | 11.058,31 | 10.901,13 | 10.756,88 | 10.342,97 | 9.796,31 |
| Totale (senza Amministrazione) | 263.509,72 | 257.459,00 | 247.896,76 | 244.628,67 | 239.213,55 | 246.398,78 |

Tabella 3.2 – Emissioni nel territorio suddivisi per settore in tCO₂ (Fonte: ECORegion)

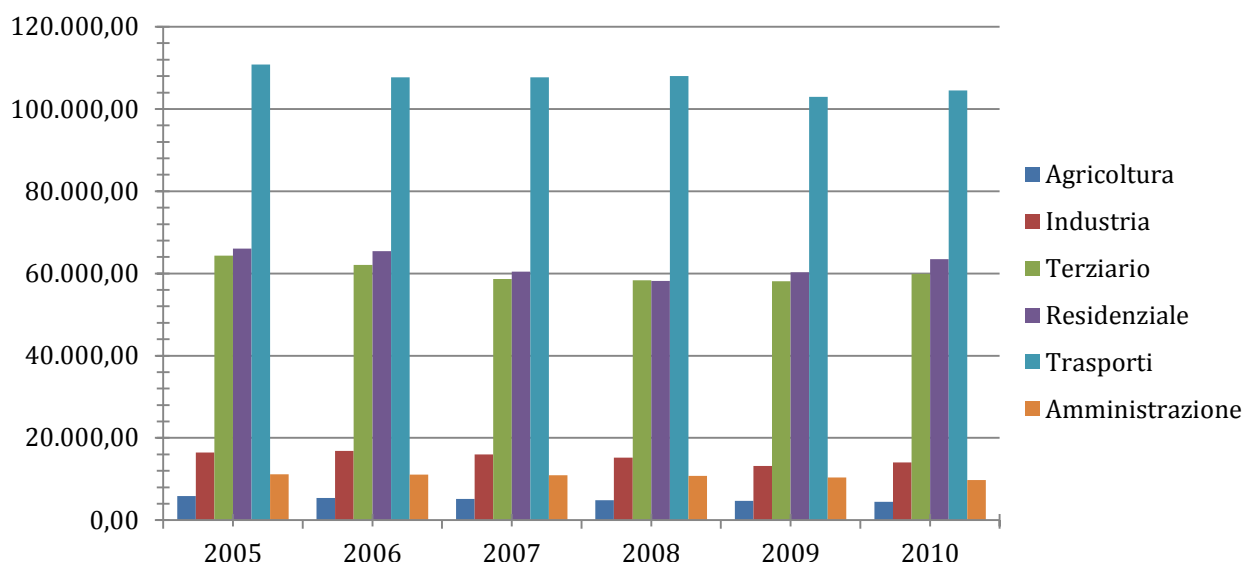


Figura 3.10 – Emissioni nel territorio suddivisi per settore in tCO₂ (Fonte: ECORegion)

Analizzando la suddivisione delle emissioni nei vari settori è possibile vedere il diverso peso del settore residenziale e di quello terziario rispetto a quello dei settori primario e secondario. Il settore dei trasporti rappresenta certamente il settore del territorio comunale che è cresciuto maggiormente negli ultimi anni, come del resto è accaduto anche nel resto del territorio della Provincia e più in generale in quello nazionale italiano, ed è anche il più rilevante in termini assoluti. Nei paragrafi successivi si analizzeranno nel dettaglio ogni singolo settore associando ai consumi energetici anche il contributo di ciascuno in termini di emissioni di CO₂.

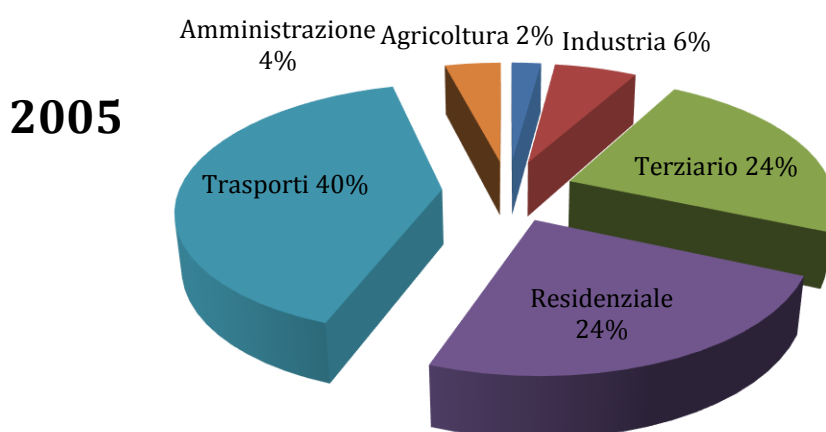


Figura 3.11 – Ripartizione delle Emissioni nel territorio nei vari settori anno 2005 (Fonte: ECORegion)

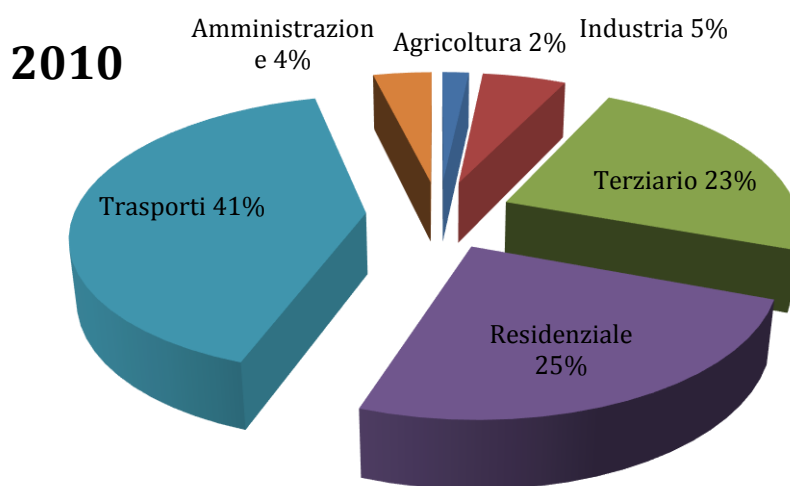


Figura 3.12 – Ripartizione delle Emissioni nel territorio nei vari settori anno 2010 (Fonte: ECORegion)

| Settore | emissioni per settore 2005 | | emissioni per settore 2010 | |
|-----------------|----------------------------|--------|----------------------------|--------|
| | t/a CO ₂ | % | t/a CO ₂ | % |
| Residenziale | 66.063,71 | 25,07% | 63.490,39 | 25,77% |
| Primario | 5.874,61 | 2,23% | 4.448,38 | 1,81% |
| Secondario | 16.439,52 | 6,24% | 14.025,38 | 5,69% |
| Terziario | 64.311,21 | 24,41% | 59.891,53 | 24,31% |
| Amministrazione | 11.161,86 | 4,24% | 9.796,31 | 3,98% |
| Trasporto | 110.820,66 | 42,06% | 104.543,10 | 42,43% |

Tabella 3.3 – Confronto tra il 2005 e il 2010 in tCO₂ e relativa incidenza sul totale di ogni settore (Fonte: ECORegion)

L'ultima analisi anche qui, è riportata nel grafico sottostante e mostra le emissioni procapite nel territorio comunale suddiviso per vettore energetico.

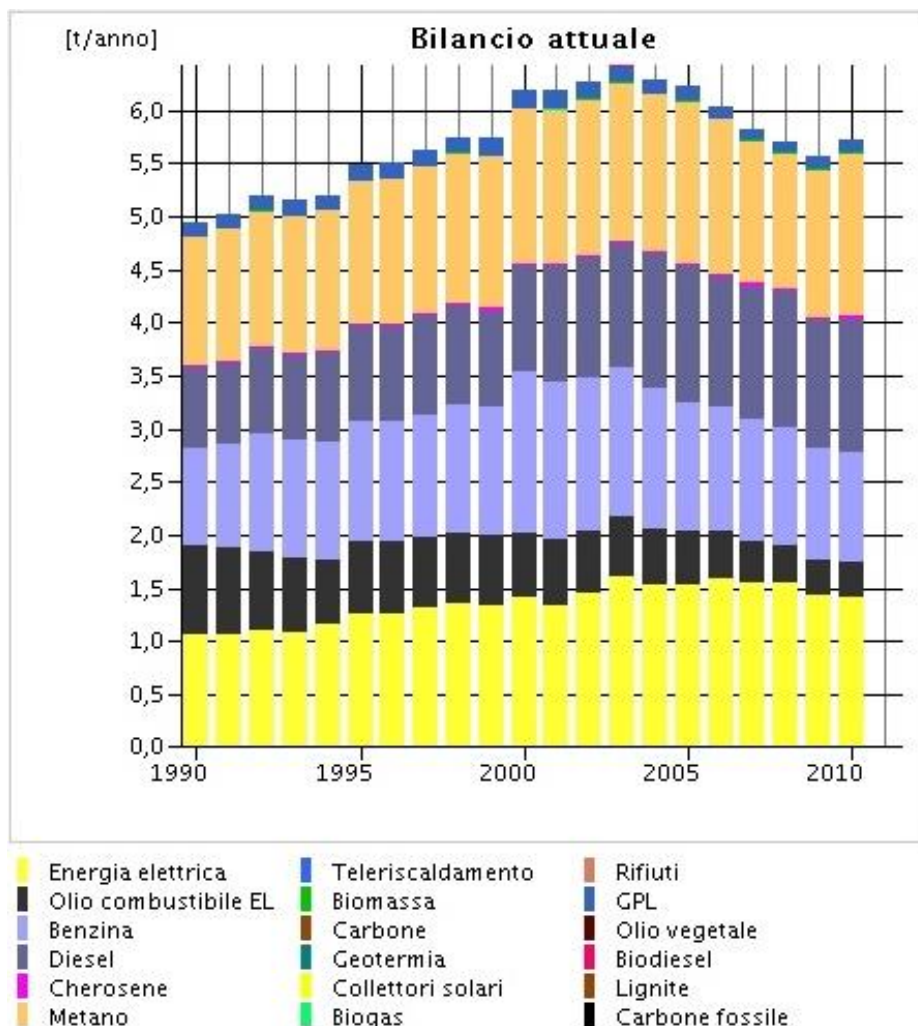


Figura 3.13 – Emissioni finali procapite per vettore nel territorio (Fonte: ECORegion)

Le emissioni di CO₂ nel settore Residenziale

Nei paragrafi precedenti si è già parlato del contesto abitativo presente nel territorio di Macerata. Negli ultimi anni le emissioni dovute al settore residenziale sono in lieve diminuzione passando dalle circa 66.000 tonnellate nel 2005 alle circa 63.000 tonnellate nel 2010. Il vettore energetico preponderante è ovviamente il consumo di gas metano e negli ultimi anni si nota un aumento di quest'ultimo a scapito di altri combustibili utilizzati per il riscaldamento come l'olio combustibile e il GPL. Questo è dovuto al fatto che la maggior parte della città è metanizzata, fatta eccezione per qualche casa isolata che mantiene dei vecchi sistemi di riscaldamento. Il consumo di metano, e con lui l'intero settore domestico, risente del clima invernale. Inverni particolarmente freddi comportano un aumento del consumo di metano per riscaldamento mentre inverni più miti portano a delle riduzioni anche in termini di emissioni. Anche il consumo dell'energia elettrica, e di conseguenza le emissioni di CO₂, si mantengono pressoché costanti negli ultimi anni dopo che fino al 2004 erano state in crescita.

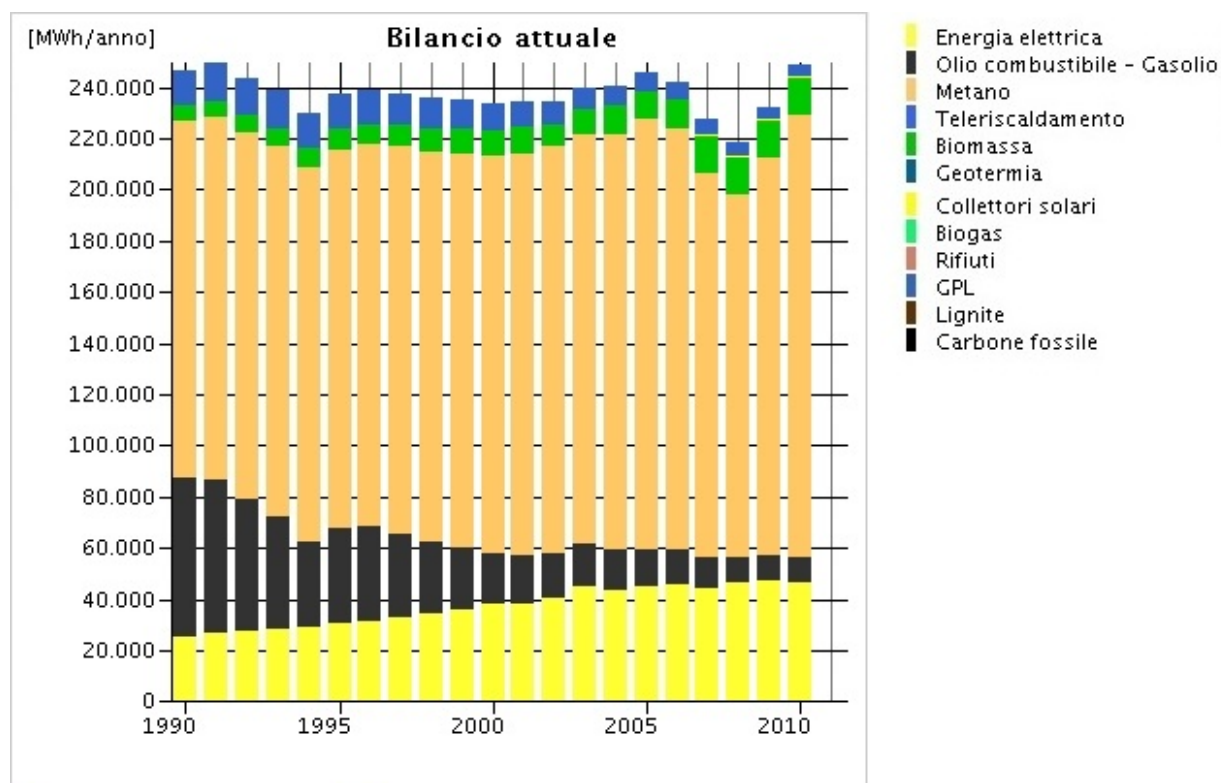


Figura 3.14 – Consumi energia finali per il settore Residenziale (Fonte: Ecoregion)

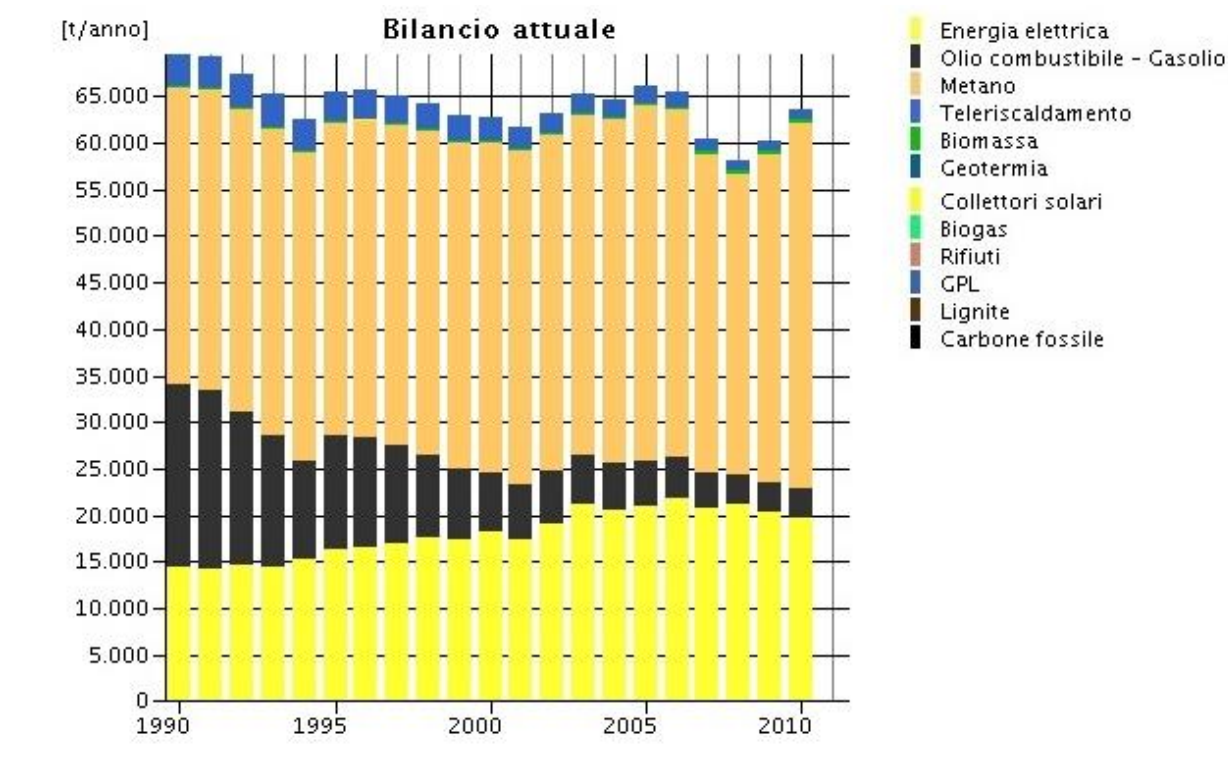


Figura 3.15 – Emissioni finali di CO_{2eq} per il settore Residenziale (Fonte: Ecoregion)

Si riportano di seguito il confronto tra gli anni 2005 e il 2010 per quanto riguarda i vettori energetici maggiormente diffusi nel settore residenziale.

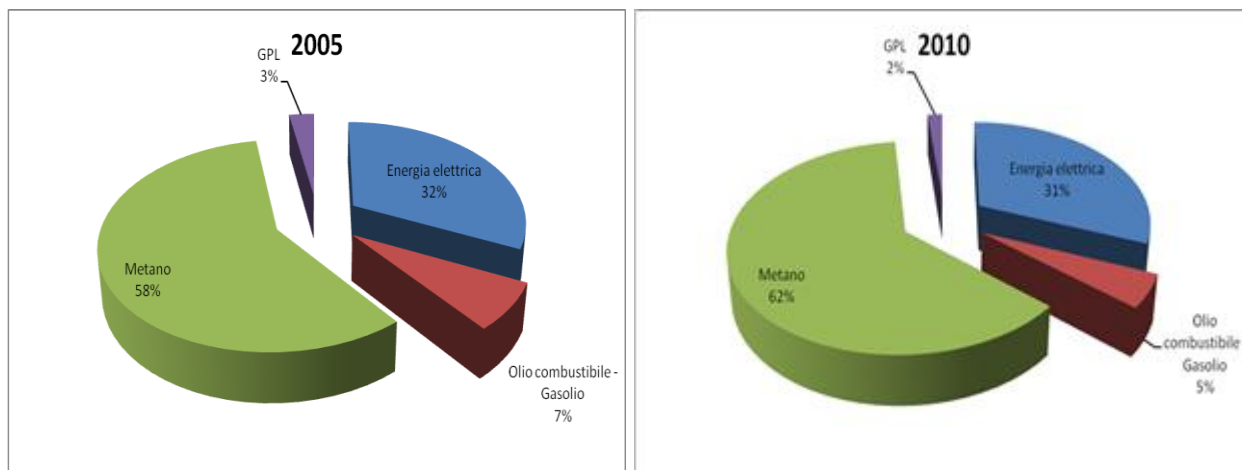


Figura 3.16 – Confronto tra le Emissioni finali per il settore Residenziale secondo le varie tipologie di vettori energetici (Fonte: ECORegion)

Le emissioni di CO2 nel settore Economia

Il settore Economia comprende i tre settori produttivi di agricoltura, industria e terziario. Il settore economico riveste, come è facile immaginare, un ruolo preponderante nei consumi elettrici territoriali. A differenza infatti del residenziale, per quanto riguarda i consumi dei settori economici è l'energia elettrica a farla da padrone. Nel territorio di Macerata si nota la preponderanza del settore terziario, mentre un'incidenza meno significativa è ricoperta dal settore industriale per la vocazione commerciale e di fornitrice di servizi della città.

L'agricoltura occupa una parte piccolissima dei consumi e delle emissioni dell'economia, attorno al 7%, e anche per questo motivo non sono state prese in considerazione azioni specifiche in questo settore.

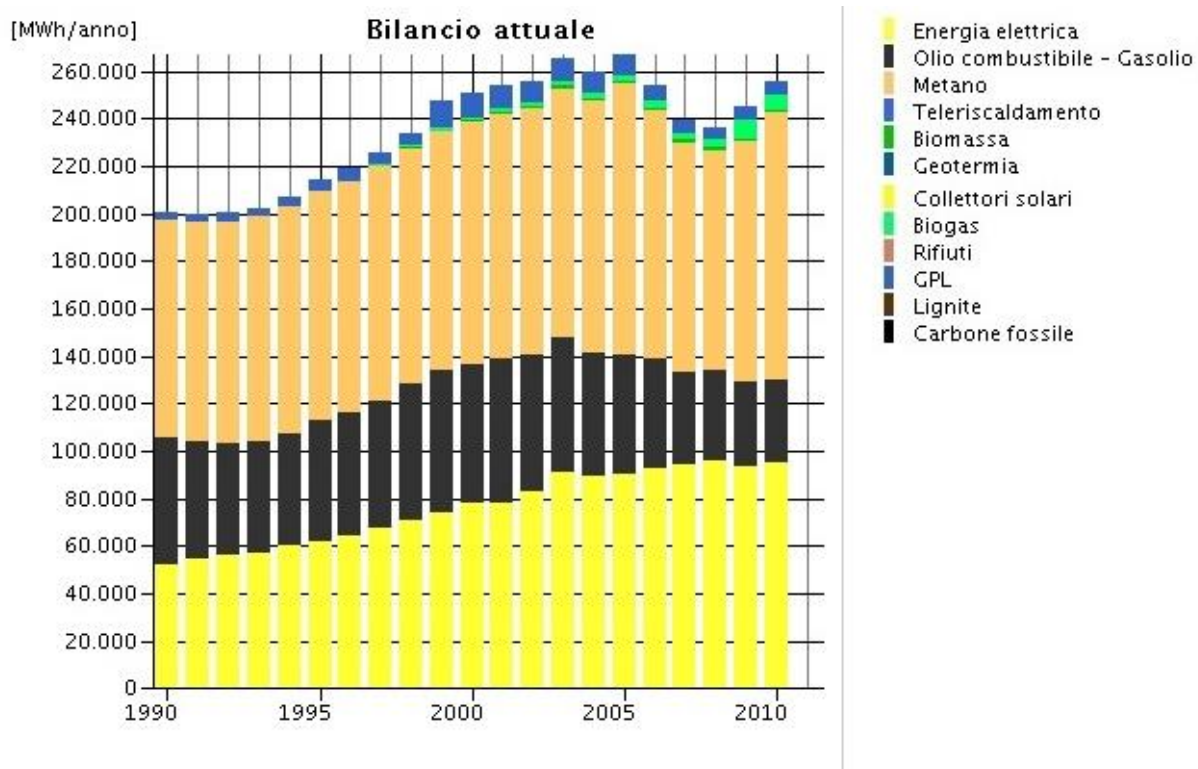


Figura 3.17 – Consumi energia finali per il settore Economia (Fonte: ECORegion)

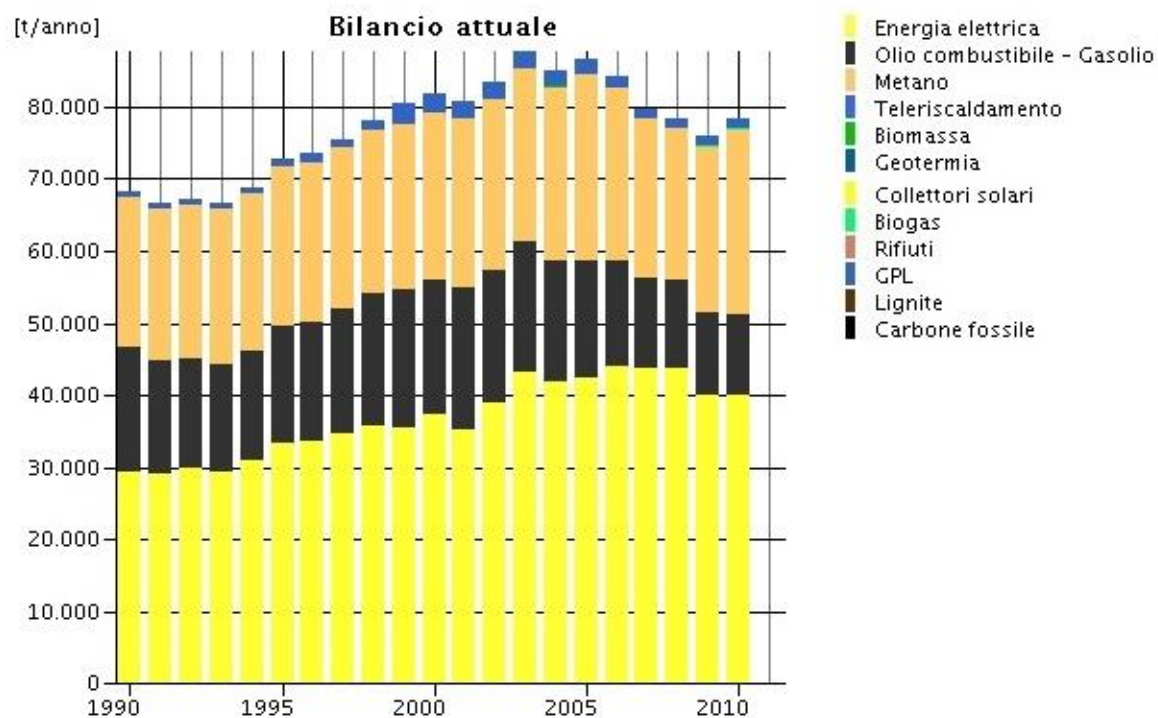


Figura 3.19 – Emissioni finali di CO_{2eq} per il settore Economia (Fonte: ECORegion)

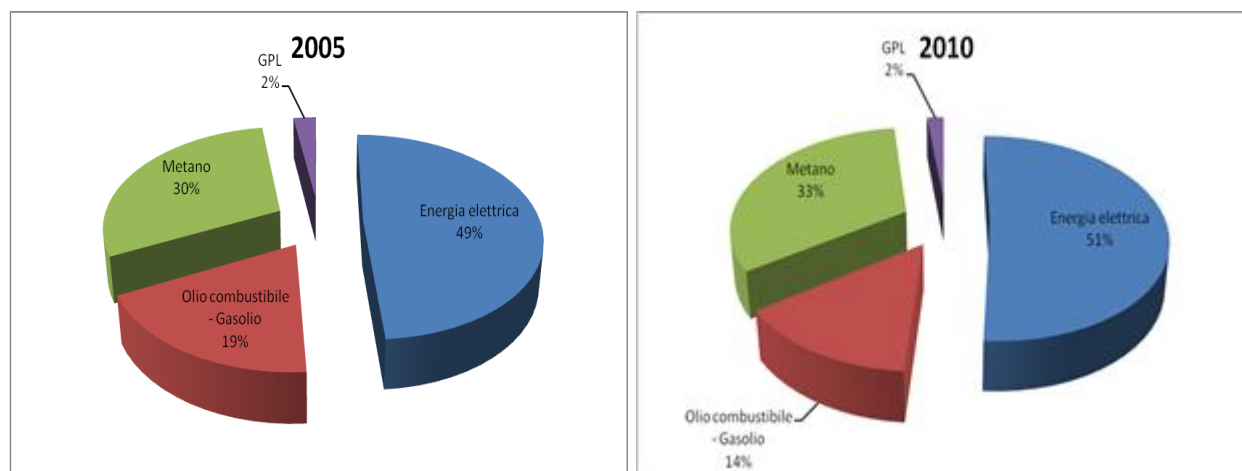


Figura 3.20 – Suddivisione delle emissioni nel settore economia per vettore energetico anni 2005 e 2010 (Fonte: ECORegion)

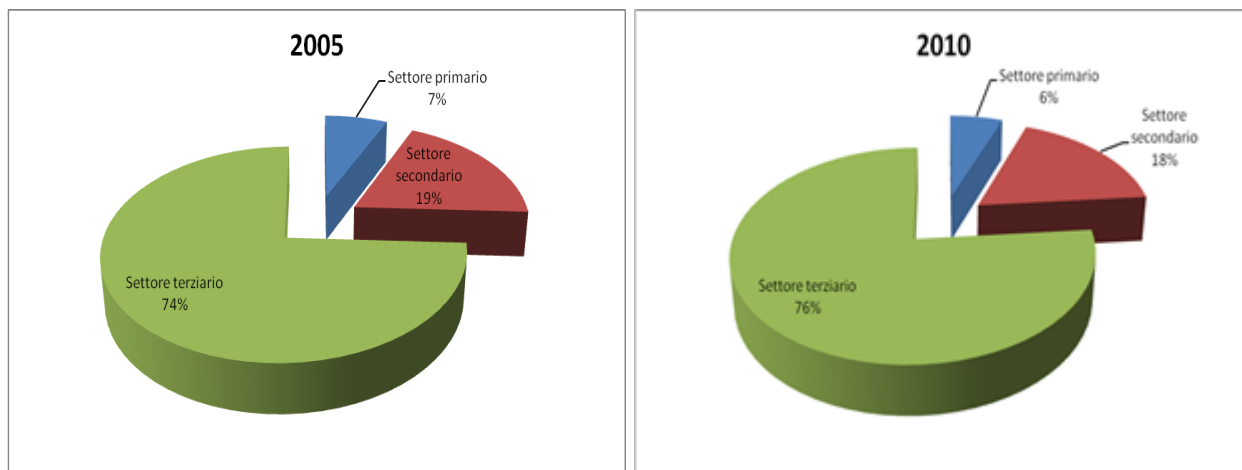


Figura 3.21 – Suddivisione delle emissioni nei vari settori economici anni 2005 e 2010 (Fonte: ECOREgion)

Le emissioni di CO2 nel settore Trasporti

Il settore dei trasporti rappresenta una nota dolente visto il pesante incremento delle emissioni dovute a questo settore dal 1990 in poi. A Macerata infatti si è passati dalle circa 78.000 tonnellate del 1990 alle circa 104.000 tonnellate nel 2010. Bisogna sottolineare che negli anni più recenti, a partire dal 2004, questo settore ha subito un lieve calo nelle emissioni complessive. Già questo primo dato spinge a riflettere su come un futuro energetico sostenibile per un territorio non possa prescindere dal mettere in campo azioni e misure diversificate per una corretta e più razionale gestione della mobilità, incentivando l'utilizzo di mezzi collettivi e a basso impatto ambientale e parallelamente disincentivando l'utilizzo del mezzo privato motorizzato.

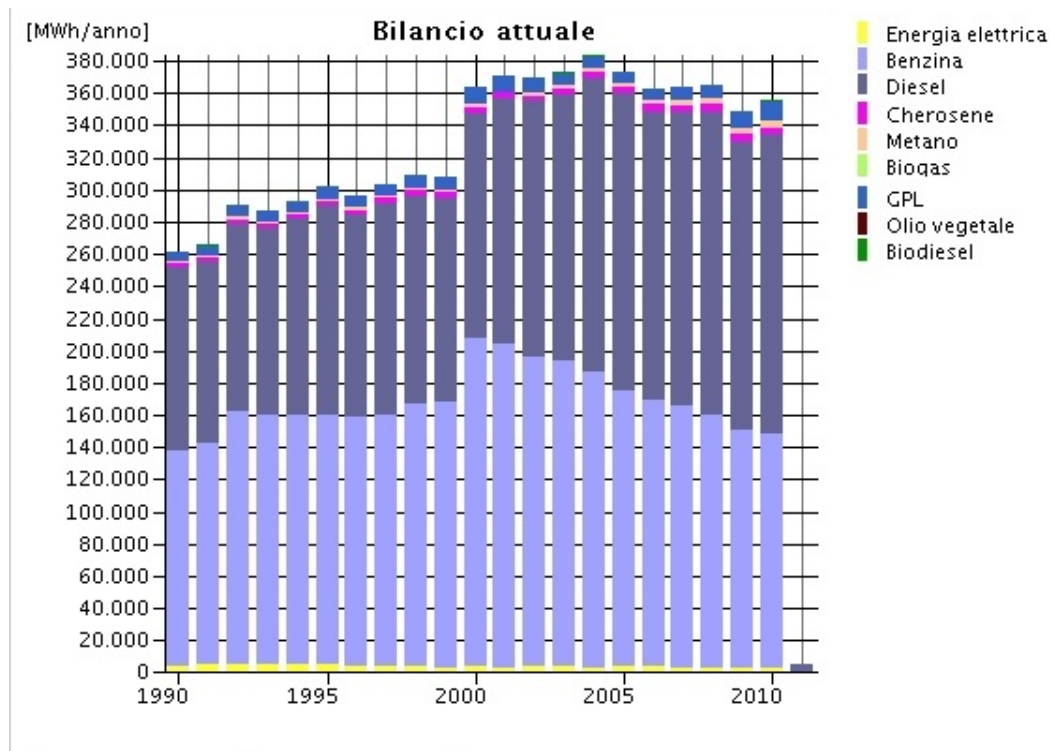


Figura 3.22 – Consumi energia finali per il settore Trasporti (Fonte: ECOREgion)

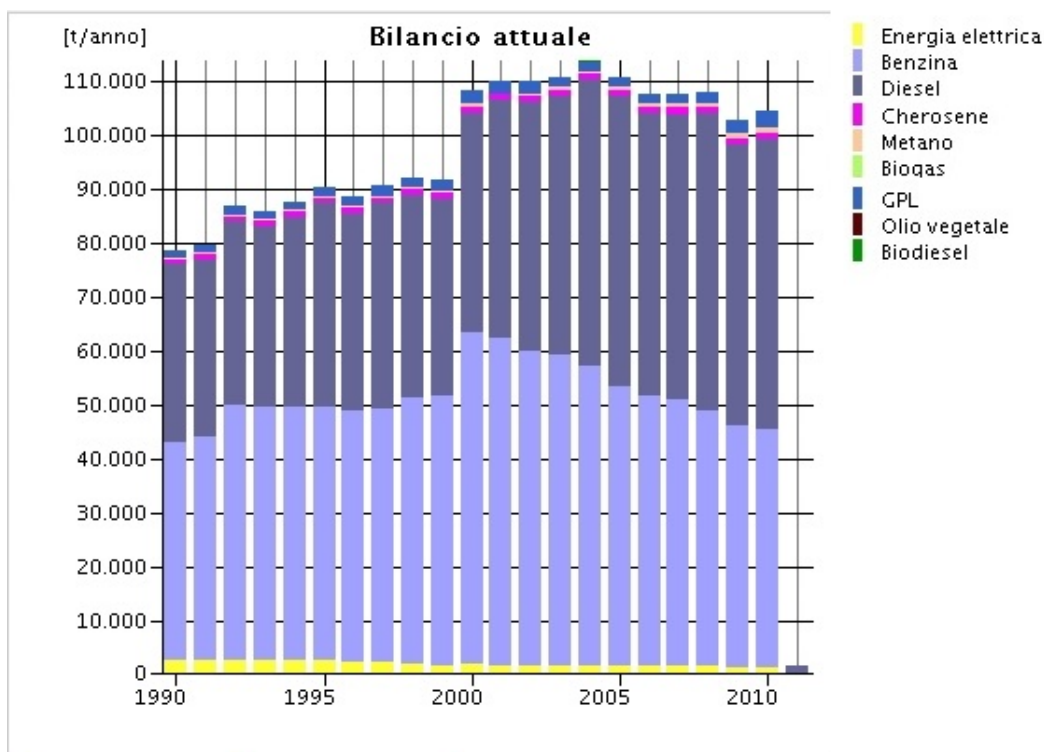


Figura 3.23 – Emissioni finali di CO_{2eq} per il settore Trasporti (Fonte: ECORegion)

Interessante è andare ad analizzare la distribuzione delle tipologie di carburante utilizzato. Negli anni si vede un incremento del diesel che inizia ad essere più diffuso dei mezzi a benzina. Contemporaneamente in anni più recenti si inizia a diffondere la tipologia a metano, anche se quest'ultima rimane ancora troppo bassa per incidere in modo significativo nelle emissioni di CO₂. In particolare tra il 2005 e il 2010, i nostri due anni di riferimento, si nota un aumento anche dei motori a GPL rispetto a quelli a benzina.

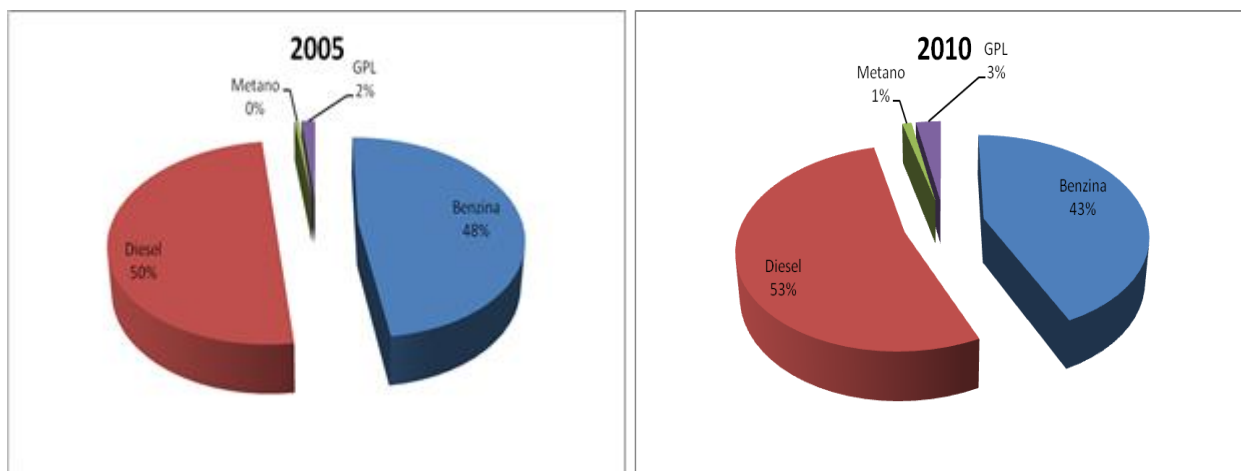


Figura 3.24 – Confronto tra le emissioni del settore Trasporti suddivisi per tipologia di combustibile (Fonte: ECORegion)

In generale in termini di emissioni di anidride carbonica procapite è facile evidenziare il ruolo preponderante dell'auto e del trasporto merci su gomma. In questo caso il dato del comune di Macerata non si discosta molto dalla media nazionale: al settore dei trasporti infatti si possono attribuire circa 2,61 tonnellate/abitante di CO₂, mentre la media nazionale è di 2,43 tonnellate/abitante.

Il Bilancio energetico e emissivo dell'Amministrazione Comunale

L'analisi dei consumi energetici degli edifici comunali riveste particolare importanza, in quanto uno dei principali obiettivi del PAES è la definizione di interventi di risparmio energetico e di uso razionale dell'energia della Pubblica Amministrazione, per riuscire a ridurre i relativi costi di gestione.

In una prospettiva di riduzione delle emissioni di CO₂ nel territorio di Macerata infatti, i consumi energetici dell'amministrazione comunale e le emissioni connesse rivestono un ruolo di particolare rilevanza. Non tanto perché le emissioni incidano in modo preponderante nelle emissioni del territorio quanto perché l'ente gode di una alta visibilità e un suo comportamento virtuoso può servire come esempio anche nel privato e può incidere sulla sua credibilità nelle interazioni con tutti gli altri soggetti. Allo stesso tempo le spese energetiche rappresentano una voce consistente nel bilancio comunale e la loro riduzione in tempi di fondi ristretti allarga gli spazi d'azione dell'amministrazione in altri campi.

E' importante sottolineare che l'attività di monitoraggio dei risparmi, o più in generale l'attività di monitoraggio dei consumi energetici, è di per sé un intervento di risparmio energetico dal momento che crea una maggiore attenzione dell'utenza ai propri consumi.

Consumi energia elettrica e termica – Edifici/Infrastrutture

Per prima cosa si vanno ad osservare i consumi energetici relativi agli edifici e alle infrastrutture di proprietà dell'ente. Capitolo a parte è riservato all'illuminazione pubblica.

Nella tabella sottostante si riportano i consumi termici ed elettrici degli edifici comunali suddivisi in base alle diverse destinazioni d'uso.

Si sottolinea che i consumi riportati fanno riferimento alle bollette direttamente pagate dalla pubblica amministrazione. I consumi termici sono stati dedotti in base al corrispettivo pagato attraverso il contratto gestione calore, quindi tale valore può essere solo indicativo dei consumi delle proprietà comunali elencate.

I consumi riportati in figura suggeriscono l'importanza di prevedere in fase operativa interventi di isolamento termico sulle scuole e gli asili così da ridurre in maniera sostanziale la spesa energetica per la pubblica amministrazione.

| | Fabbisogno elettrico | Fabbisogno Termico |
|-------------------------|----------------------|--------------------|
| | [MWh] | [MWh] |
| Edifici Pubblici | 7.658,94 | 3.364,49 |
| Infrastruttura | 5.722,28 | 442,29 |
| Totale | 13.381,22 | 3.806,78 |

Tabella 3.4 – Consumi di energia termica ed elettrica dell'ente

Relativamente al consumo termico la principale voce di costo è legata alle scuole ed agli asili, seguiti dagli uffici e dagli impianti sportivi.

Per quanto riguarda il consumo elettrico la voce principale di consumo è legata agli uffici comunali, comprensivi della parte legata al sociale e alla cultura (teatro, musei).

Consumi energia elettrica – Illuminazione pubblica

Le pubbliche amministrazioni o le diverse società (private o a partecipazione pubblica) che nel territorio nazionale sono chiamate a gestire i sistemi di pubblica illuminazione incontrano, di norma, ingenti difficoltà in quanto queste tipologie impiantistiche vanno ad incidere in ambiti molto diversi tra loro. Volendo evidenziare un elenco delle principali questioni a cui bisogna fare riferimento parlando di pubblica illuminazione, si individuano i seguenti aspetti:

- a) Perdite energetiche dovute alla bassa efficienza degli impianti
- b) Oneri di manutenzione
- c) Oneri di smaltimento impianti in disuso
- d) Esigenza di una copertura del territorio sufficiente a garantire la sicurezza
- e) dei cittadini
- f) Esigenza di proteggere l'osservazione del cielo da un'illuminazione invasiva
- g) Esigenza di aumentare la vivibilità notturna delle aree interessate, specialmente nelle località turistiche.

Il consumo annuale di energia elettrica del sistema di illuminazione per l'anno 2005 è di circa 3.508,31 MWh, pari al 4,7% del consumo elettrico del settore terziario.

Il Comune di Macerata comprende una rete viaria con un'estensione di circa 270 km dei quali circa 120 km di strade interne al centro abitato e circa 150 km di strade esterne. Di queste ultime, circa 100 km sono di competenza comunale, mentre 50 km sono di competenza di altre amministrazioni (Provincia e Consorzi).

La Rete di Pubblica Illuminazione interessa sostanzialmente i 120 km di strade interne al centro abitato con circa 7.000 centri luminosi suddivisi in 114 impianti, alimentati in bassa tensione, con una potenza totale teorica installata di circa 1.100 kW.

L'attuale Parco Luminoso, totalmente privo di lampade ad incandescenza, è costituito indicativamente da:

- Lampade a scarica con Sodio ad Alta Pressione (SAP) per il 55% circa;
- Lampade a scarica con Vapori di Mercurio (Hg) per il 35% circa;
- Lampade a Ioduri Metallici per il 5%;
- Lampade Fluorescenti e a scarica con Sodio a Bassa Pressione o miscelate per il 5%.

Circa il 60% della potenza totale risulta avere un sistema di parzializzazione del flusso luminoso a mezzo di riduttori centralizzati elettromeccanici e accenditori biregime; non sono più in uso sistemi che prevedono lo spegnimento completo di un centro luminoso.

Emissioni di CO2 per l'Amministrazione Comunale

Grazie al software ECORegion, è possibile determinare la quota di emissioni di CO2 a partire dall'analisi e dalla stima dei consumi energetici dell'ente. Rispetto alle emissioni dell'intero territorio, la pubblica amministrazione incide di una quota minima ma, tuttavia, è già stata ricordata l'importanza strategica del settore pubblico come guida e modello per altre azioni da parte dei vari attori del territorio. Le emissioni globali attribuibili all'ente, considerando l'anno 2005 che rappresenta quello col maggior numero di dati a disposizione, si attesta sulle 11.161,86

tonnellate annue di CO2, ovvero circa il 4% delle emissioni di tutto il territorio e circa il 17% delle emissioni del settore terziario.

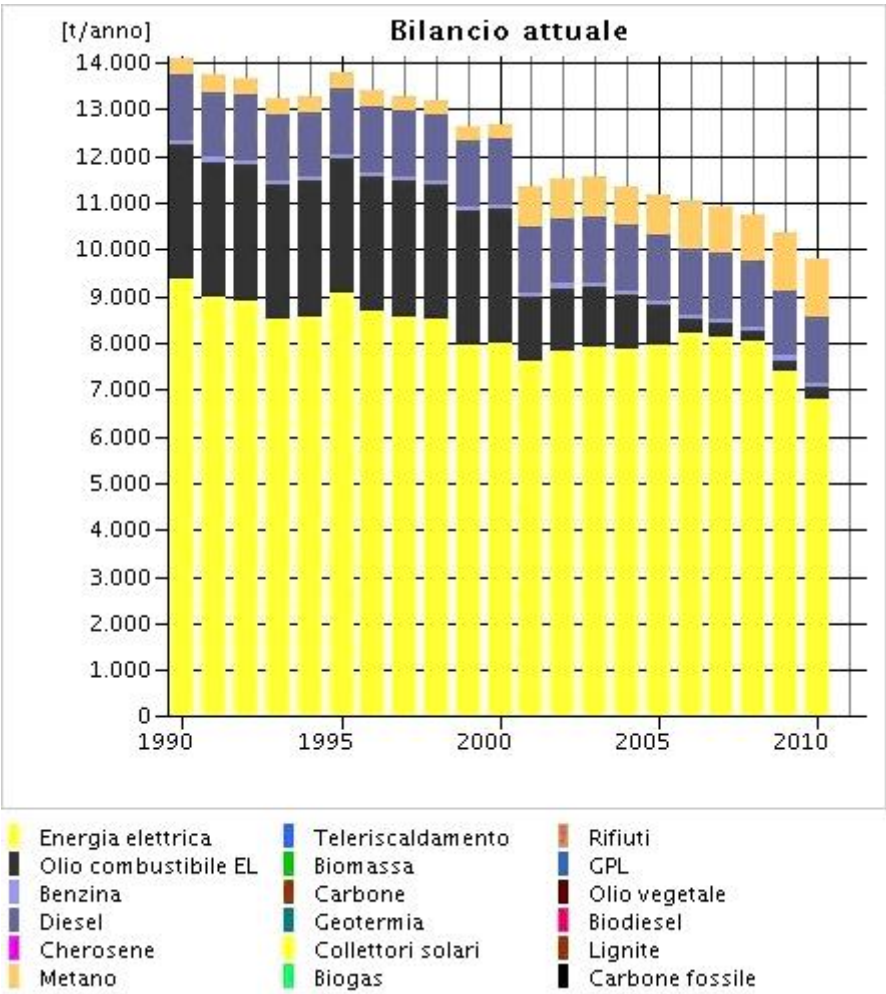


Figura 3.25 – Emissioni dovute alla Pubblica Amministrazione (Fonte: ECORegion)

Inventario di monitoraggio delle Emissioni del 2016

Metodologia

Il modello messo a punto per l'aggiornamento del bilancio delle emissioni all'anno 2016 si basa, in gran parte, sul bilancio relativo al 2010.

In particolare, il punto di partenza è rappresentato dal bilancio energetico rappresentato nello schema fornito dalle linee guida del Patto dei Sindaci.

Il Comune già dispone del bilancio energetico al 2010, costruito con il modello Ecoregion. Non disponendo più della possibilità di utilizzare lo stesso modello, è evidente che qualsiasi modalità di aggiornamento non potrà che, in molti casi, basarsi su stime a partire dal bilancio stesso. Ciò nonostante, il modello proposto utilizza proxy che, per quanto possibile, rendono il nuovo bilancio compatibile con le richieste del Patto dei Sindaci.

Si sottolinea, comunque, che in alcuni casi non è stato possibile acquisire dati di consumo reale ed è stato necessario procedere con ulteriori approssimazioni. In questo caso è opportuno che, non appena a disposizione, si utilizzino i dati reali.

Le modalità di aggiornamento dei dati di bilancio al 2016 considerati nel modello sono sostanzialmente di due tipi:

- elaborazione di dati di consumo energetico reale riguardanti il comune
- elaborazione di dati di consumo energetico stimato riguardanti ambiti territoriali diversi dal comune

Nel caso dei vettori energetici utilizzati per la climatizzazione invernale si è parametrizzato il valore del consumo energetico in funzione dei gradi giorno rilevati negli anni relativi all'IBE e al MEI 2016.

Il Consumo energetico finale

Nel 2016 i consumi finali di energia sul territorio del Comune sono stati quantificati in 702.724 MWh complessivamente. Di seguito due grafici relativi al consumo energetico dei diversi settori individuati nel Patto dei Sindaci, con valore complessivo per i grafici seguenti.

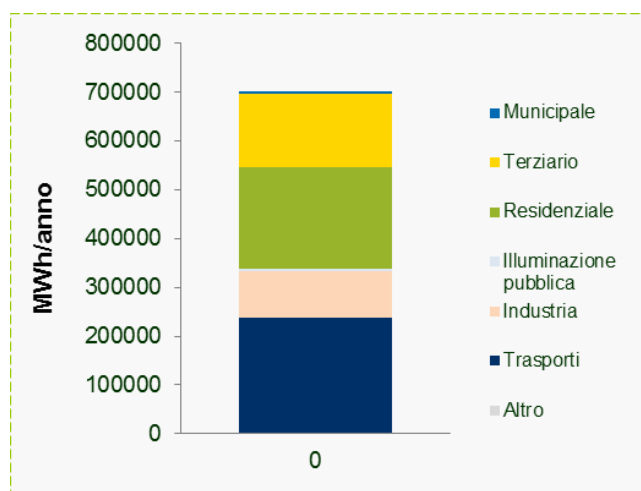


Figura 3.26 - Consumo energetico complessivo ripartito per i diversi settori

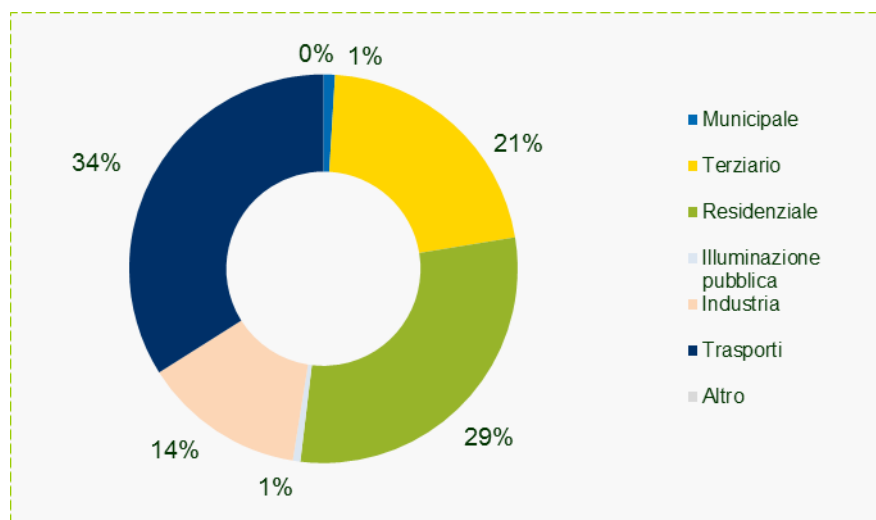


Figura 3.27 - Consumo energetico percentuale ripartito per i diversi settori

In base ai due precedenti grafici si evince come i consumi energetici maggiori sono rappresentati dai consumi del settore trasporti e residenziale, con una quota del 34% e del 29%, seguito dal settore terziario e industria, che coprono il 21% e il 14%. Il settore degli edifici pubblici e dell'illuminazione stradale coprono una piccola parte dei consumi energetici e pari a solo il 2%. Tali informazioni sono fondamentali per individuare i settori più energivori, dove è necessario intervenire al fine di massimizzare la riduzione delle emissioni. Resta ovvio che il settore pubblico, sebbene copra una piccola percentuale delle emissioni, fa da traino delle buone pratiche da poter replicare negli altri settori.

Oltre all'analisi del settore energivoro è necessario effettuare un'analisi per vettore energetico, in modo da intervenire in modo mirato sui vettori e settori più energivori. Di seguito un grafico in cui si evidenziano i consumi energetici per vettore.

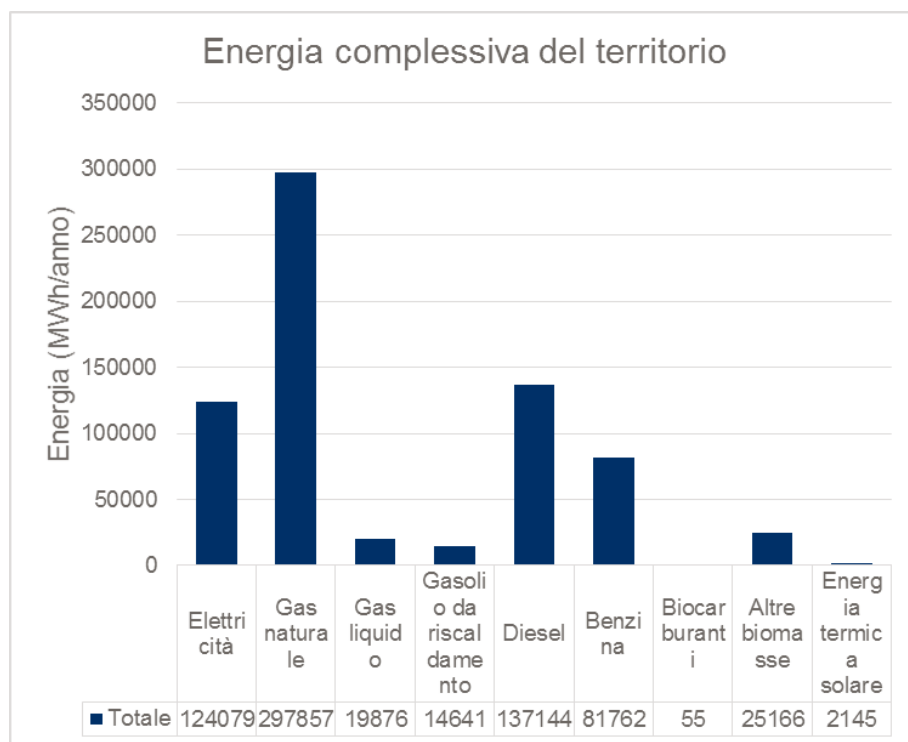


Figura 3.28 - Ripartizione complessiva dei consumi energetici per vettore

Come si evince dal grafico il consumo energetico maggiore è dovuto al gas naturale, a testimonianza della diffusa rete di distribuzione di tale combustibile sul territorio comunale e dell'utilizzo principalmente per la climatizzazione degli edifici. Segue il consumo di diesel, utilizzato per i trasporti, e poi quello di energia elettrica, utilizzato in tutti i settori. La benzina è il quarto vettore energetico per consumi che, insieme alla piccola quota del biocarburante e del diesel, sono utilizzati ai fini dei trasporti. Si ha un utilizzo ridotto inoltre di gas liquido, gasolio da riscaldamento, biomasse, energia termica solare. Di quest'ultimi vettori energetici il gas liquido è utilizzato sia per il trasporto sia negli edifici, principalmente per la climatizzazione, mentre le altre fonti energetiche sono principalmente utilizzate per gli edifici del settore terziario e domestico.

I vettori energetici che hanno registrato la maggiore riduzione percentuale dei consumi sono il gasolio da riscaldamento (-71%), la benzina (-52%) il diesel (-26%) il gas liquido (-13%) e l'elettricità (-10%). Si ha una tendenza opposta per il gas metano con un incremento del 5% e di altre fonti energetiche che, se sostituiscono i combustibili, contribuiscono a ridurre le emissioni: il solare termico (decuplicato), le biomasse (raddoppiate) e il biodiesel (+16%).

Complessivamente si ha una riduzione dei consumi energetici del 19%.

Viene effettuata di seguito una analisi specifica per settori energetici con una analisi dei relativi vettori energetici utilizzati.

Edifici pubblici e pubblica illuminazione

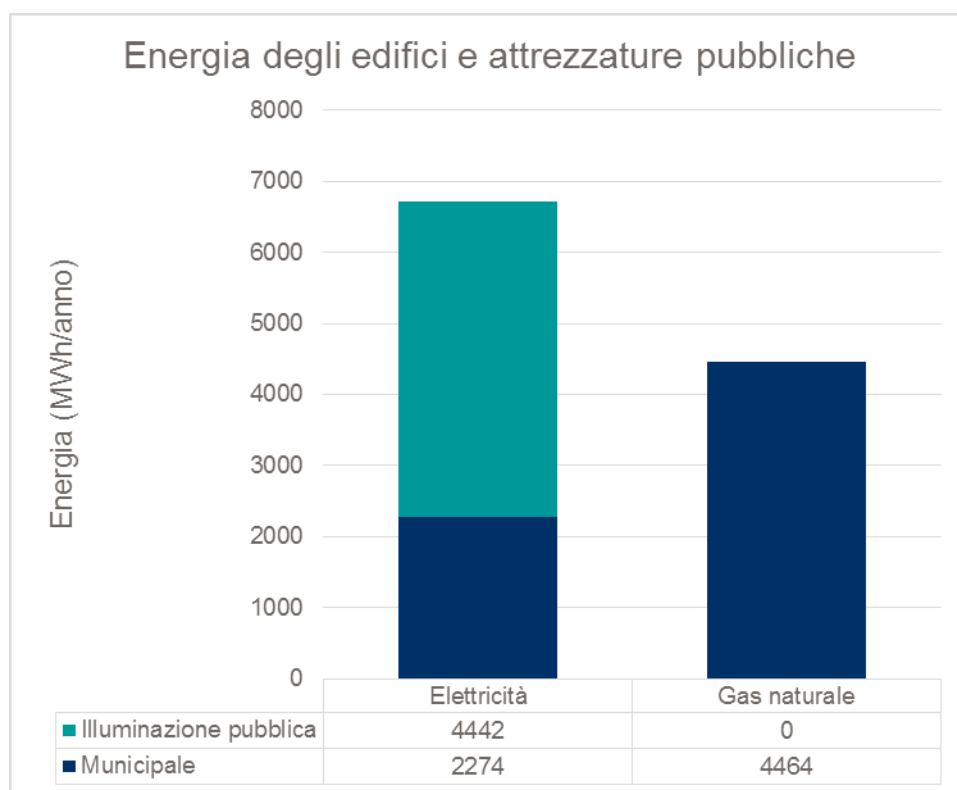


Figura 3.29 - I consumi energetici degli edifici e della illuminazione pubblica

Come si evince dal grafico il consumo energetico minore si ha per il gas naturale mentre è maggiore per l'energia elettrica, maggiormente utilizzata per la pubblica illuminazione. Il consumo complessivo degli edifici pubblici è dovuto principalmente alla climatizzazione invernale, servita dal gas naturale. Il consumo di energia elettrica per tale settore è dovuto principalmente

all'illuminazione degli interni e alla presenza di altre apparecchiature elettriche quali i dispositivi per gli uffici pubblici (PC stampanti ...) e per le scuole (laboratori informatici, videoproiettori...).

Complessivamente per il settore degli edifici pubblici si ha una notevole riduzione pari al 66% mentre per la pubblica illuminazione si ha un consumo del 27% maggiore.

Il settore terziario

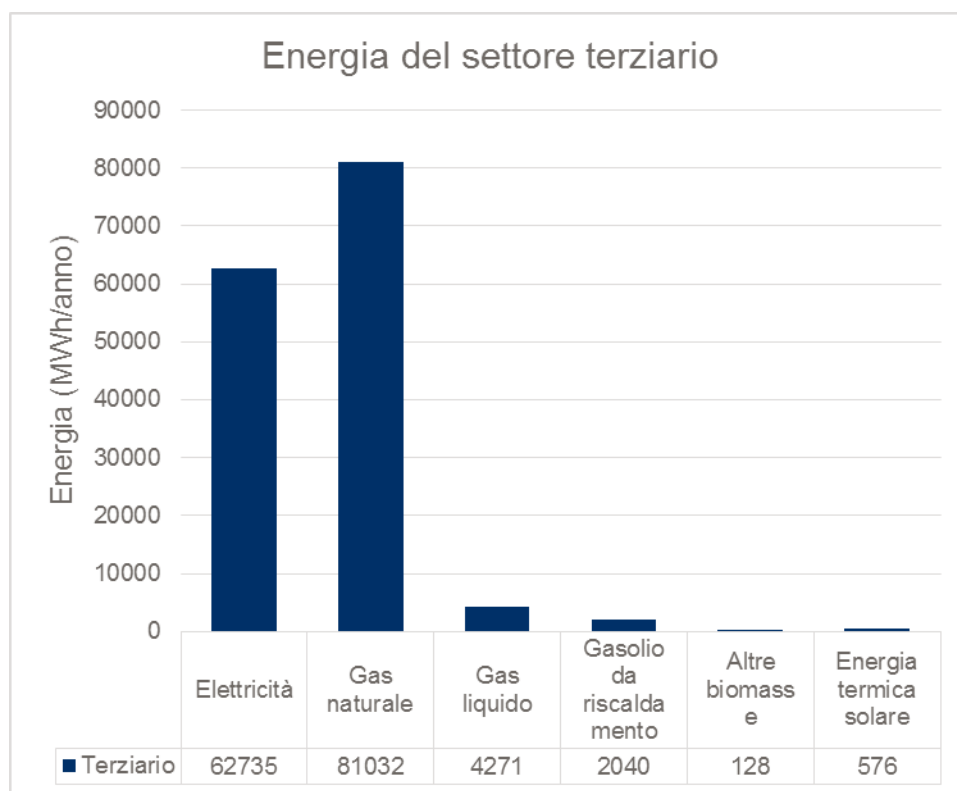


Figura 3.30 - I consumi energetici del settore terziario

Il consumo maggiore per il settore terziario, come si evince dal grafico, è dovuto seguita dai combustibili per la climatizzazione invernali o produzione di acqua calda sanitaria che in ordine di utilizzo sono il gas naturale, il gasolio da riscaldamento e l'energia termica solare. L'uso delle biomasse per tale settore è nullo. Tale condizione è tipica di tale settore mentre per gli edifici sia del domestico che del settore pubblico i consumi di energia elettrica sono di circa un terzo rispetto a quelli del gas metano.

Per tale settore si ha una riduzione dei consumi complessivi del 14%, probabilmente dovuto ad interventi di efficientamento di tale settore.

Il settore domestico

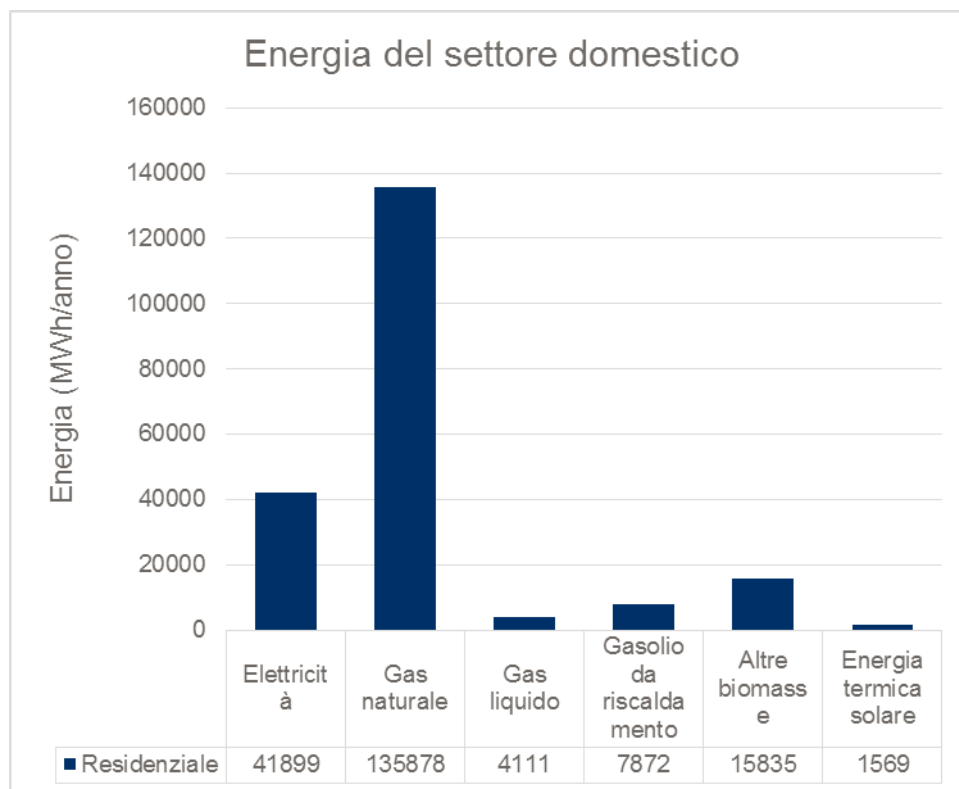


Figura 3.31 - I consumi energetici del settore domestico

Nel settore domestico, il secondo più energivoro del territorio, il vettore più utilizzato è il gas metano, a testimonianza che il territorio è ben servito e che la climatizzazione invernale è la maggior causa di consumo energetico. Tele combustibile nel domestico è utilizzato anche per la cottura dei cibi e per la produzione di acqua calda sanitaria. Il consumo di energia elettrica è di circa un terzo del consumo di gas metano.

Il consumo energetico complessivo di tale settore ha avuto una riduzione del 16% dal 2005 al 2016 contribuendo notevolmente alla riduzione dei consumi energetici e delle relative emissioni. La nota positiva inoltre è che la maggior parte del consumo di gasolio da riscaldamento è stato ridotto grazie alla sostituzione di impianti vetusti con altri più efficienti alimentati con altri combustibili (gas metano, gas liquido e biomassa principalmente).

Il settore industriale

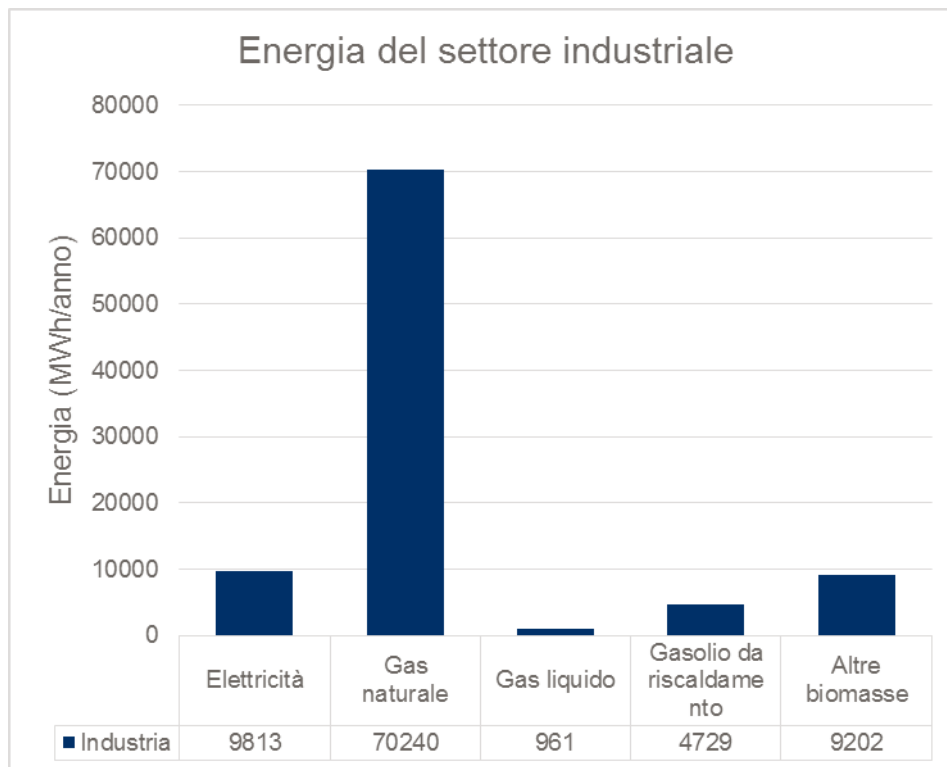


Figura 3.32 - I consumi energetici del settore industriale

Il settore industriale risulta essere il quarto più energivoro del territorio.

Il vettore energetico più utilizzato è il gas naturale utilizzato sia per la climatizzazione degli edifici sia per usi termici industriali, insieme ad altre fonti energetiche. Tale settore ha fatto registrare un incremento dei consumi energetici pari al 27% da imputare o a maggiori produzioni industriali o alla presenza di nuove aziende sul territorio. Dato che tale settore è solo il quarto più energivoro tale incremento dei consumi energetici non compromette la riduzione dei consumi energetici complessivi del territorio e le relative emissioni di anidride carbonica.

I trasporti

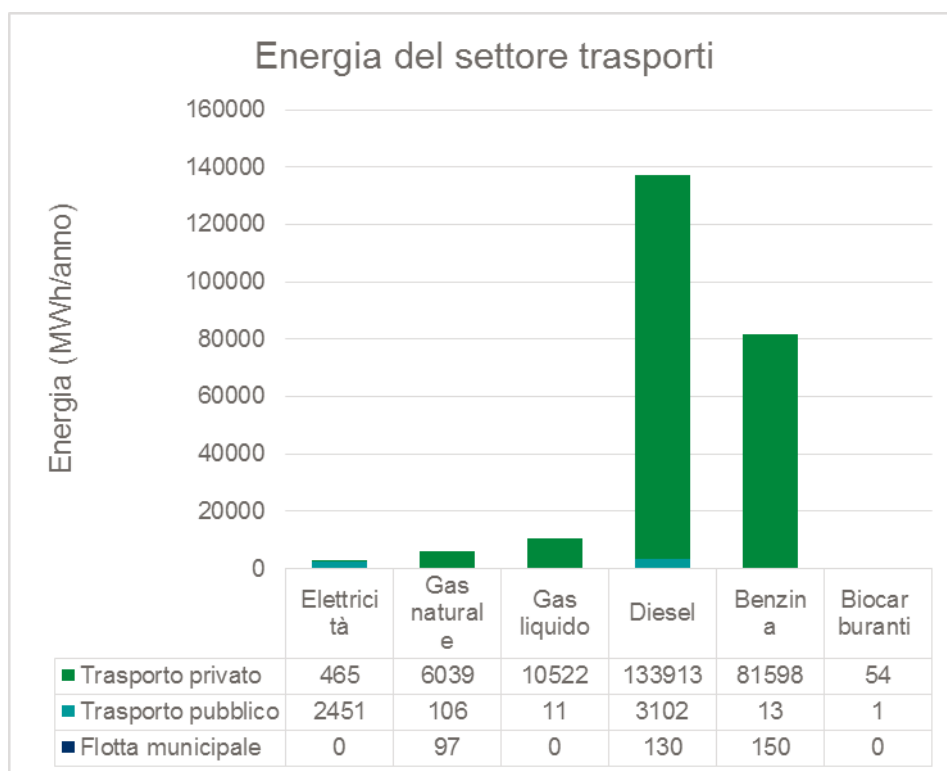


Figura 3.33 - I consumi energetici del settore trasporti

Il settore dei trasporti risulta essere il più energivoro del territorio.

Il vettore energetico più utilizzato è il diesel seguita poi da un consumo inferiore della benzina. Segue il consumo di gas liquido, gas naturale, elettricità e biocarburanti. Tale settore ha fatto registrare una notevole riduzione dei consumi energetici pari al 35%, da imputare principalmente alla presenza di un maggior numero di veicoli più efficienti, contribuendo notevolmente alla riduzione dei consumi energetici del territorio.

La produzione di energia elettrica.

Sul territorio Comunale al 2016 risulta essere presente la produzione di energia elettrica dal fotovoltaico e idroelettrico che registrano nel complessivo una produzione pari a 16.914MWh e a 7.656MWh, contro l'assenza di produzione del 2005 e i 607MWh del 2010. Tali valore sono molto elevati e favoriscono un abbattimento del fattore di emissione dell'elettricità, ridotto del 16%.

Le emissioni di anidride carbonica

Per determinare le emissioni di anidride carbonica derivanti dall'uso energetico sul territorio è necessario innanzitutto determinare i fattori di emissione dell'anidride carbonica, che per il Comune in questione risultano, in base all'approccio LCA per l'anno 2016, i seguenti:

| | Electricity | | Heat/cold | Fossil fuels | | | | | | | | Renewable energies | | | | |
|-----|-------------|---------|-----------|--------------|------------|-------------|--------|----------|---------|-------|--------------------|--------------------|---------|---------------|---------------|------------|
| | National | Local | | Natural gas | Liquid gas | Heating oil | Diesel | Gasoline | Lignite | Coal | Other fossil fuels | Plant oil | Biofuel | Other biomass | Solar thermal | Geothermal |
| BEI | 0,470 | 0,470 | 0,000 | 0,228 | 0,241 | 0,320 | 0,292 | 0,302 | 0,000 | 0,365 | 0,295 | 0,000 | 0,087 | 0,024 | 0,025 | 0,000 |
| MEI | 0,470 | 0,39120 | 0,000 | 0,228 | 0,241 | 0,320 | 0,292 | 0,302 | 0,000 | 0,365 | 0,295 | 0,000 | 0,087 | 0,022 | 0,025 | 0,000 |

Tabella 3.5 - I fattori di emissione

Ogni unità energetica (MWh) utilizzata per i diversi vettori e settori individuati all'interno del bilancio energetico vanno moltiplicati per i rispettivi fattori di emissioni al fine di determinare le emissioni sul territorio espresso in tonnellate di anidride carbonica. La diminuzione del fattore di emissione locale di energia elettrica, dovuto alla maggiore produzione da fonte rinnovabile, porterà il suo contributo in termini di riduzione delle emissioni complessive.

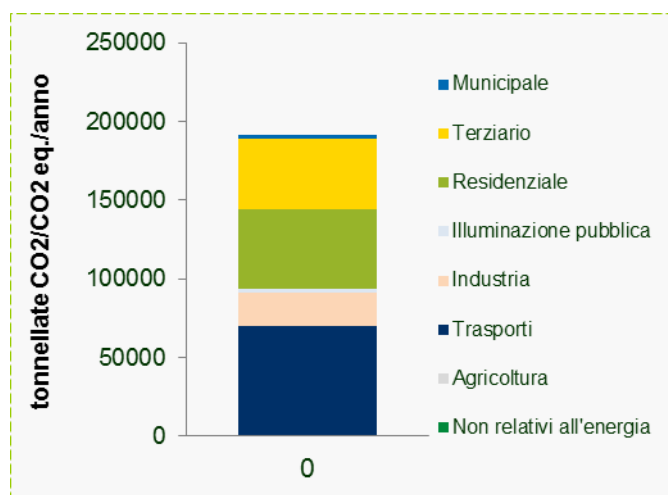


Figura 3.34 - Emissioni di anidride carbonica complessive ripartite per i diversi settori

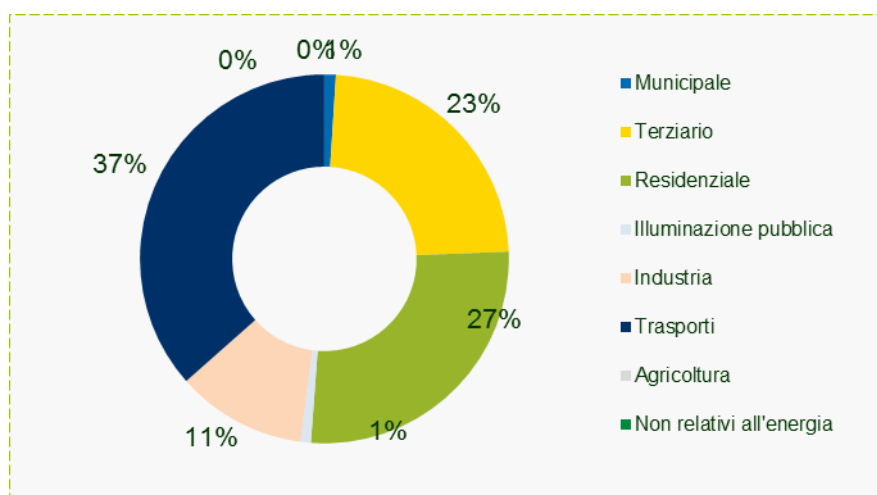


Figura 3.35 - Emissioni di anidride carbonica percentuale ripartito per i diversi settori

In base ai due precedenti grafici si evince come le emissioni maggiori sono rappresentati dai consumi dal settore trasporti e residenziale, che coprono rispettivamente il 37% e il 29%. Il settore degli edifici pubblici e dell'illuminazione stradale copre una piccola parte delle emissioni e pari a solo il 2%. La restante quota percentuale è coperta dal settore terziario e industria per un valore pari al 23% e al 11%. Rispetto alle percentuali individuate per il consumo energetico si ha una diversa condizione per quanto riguarda le emissioni di anidride carbonica dovute principalmente ai fattori di emissioni. Maggiore è il consumo di energia elettrica e maggiori risultano le emissioni specifiche del settore in quanto il fattore di emissione di tale vettore è rispetto agli altri maggiore.

Le emissioni totali di anidride carbonica al 2016 si sono ridotte del 26% rispetto a quelle del 2005.

Per le emissioni oltre all'analisi del settore è necessario effettuare un'analisi per vettore, in modo da intervenire in modo mirato. Di seguito un grafico in cui si evidenziano le emissioni per vettore.

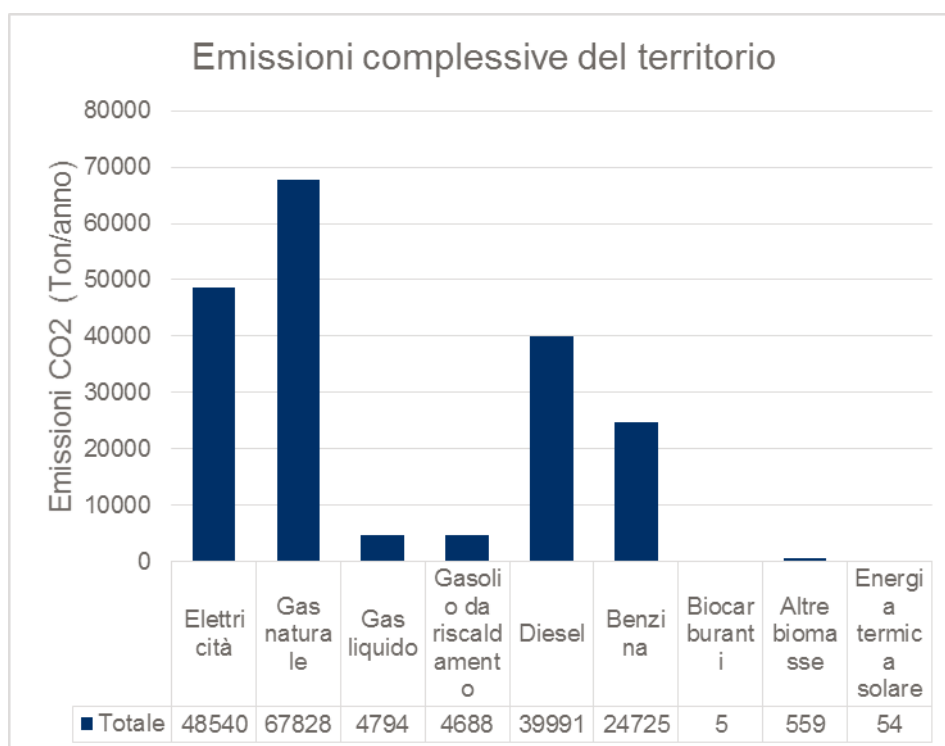


Figura 3.36 - Ripartizione complessiva delle emissioni per vettore

Come si evince dal grafico le emissioni maggiori sono dovute al gas naturale, seguite dall'energia elettrica, dal diesel, dalla benzina e via via dagli altri vettori energetici causa di minori emissioni di anidride carbonica.

Rispetto alle emissioni del 2005 si ha al 2016 la maggiore riduzione per il gasolio da riscaldamento (71%) la benzina (52%) seguita dal diesel (26%) ed energia elettrica (25%). Di segno opposto il gas metano con un incremento del 5%

| t CO ₂ (eq.) /capita | MWh/capita |
|---------------------------------|------------|
| 4,5 | 16,5 |

Complessivamente le emissioni per ogni abitante risulta essere pari a 4,5 tonnellate, mentre il consumo energetico è di 16,5 MWh per i settori analizzati.

Edifici pubblici e pubblica illuminazione

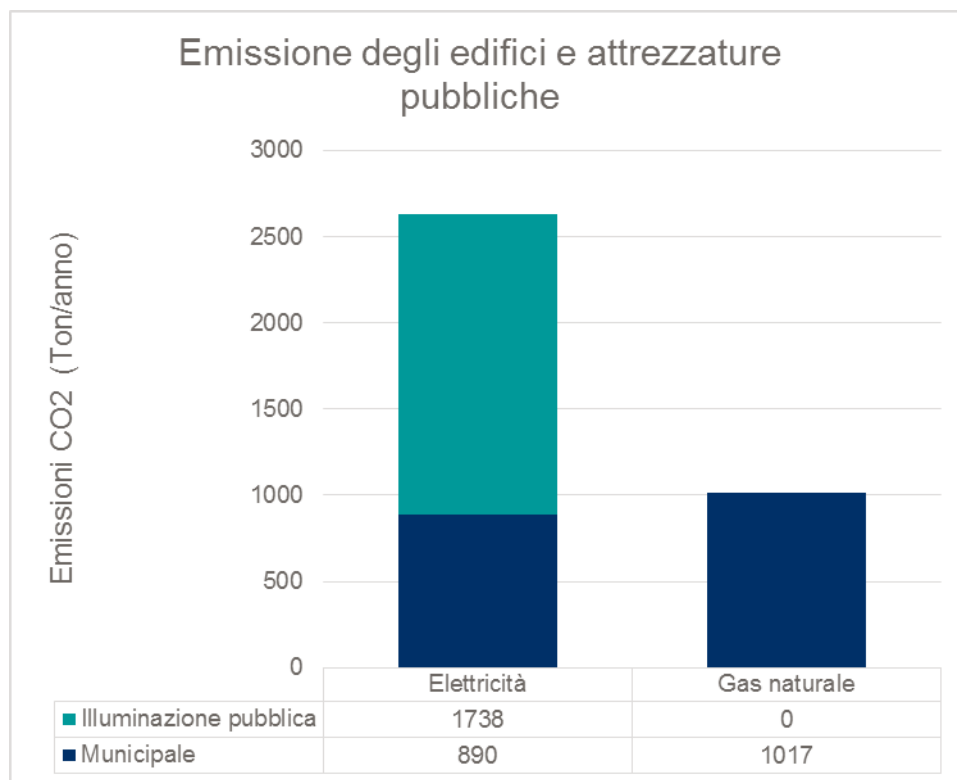


Figura 3.37 - Le emissioni degli edifici e della illuminazione pubblica

Come si evince dal grafico le emissioni per l'energia elettrica sono maggiori rispetto alle altre del gas metano. Complessivamente si ha una riduzione delle emissioni del 76% per gli edifici mentre si ha un incremento per la pubblica illuminazione del 5%.

Il settore terziario

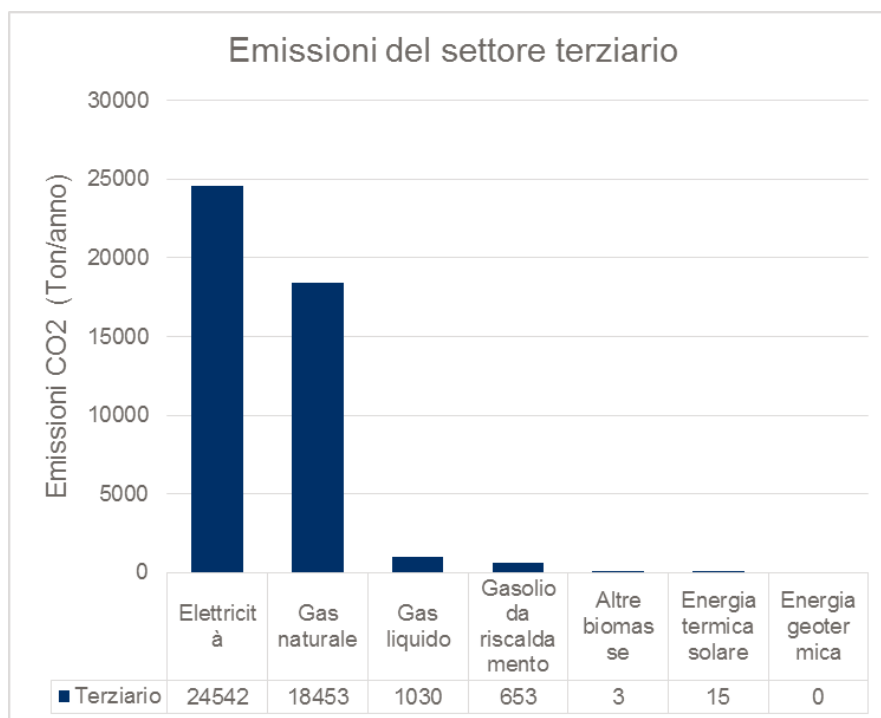


Figura 3.38 - Le emissioni del settore terziario

Le maggiori emissioni di tale settore si attestano per l'energia elettrica e il gas metano, seguiti dalle emissioni per le altre fonti energetiche di minore entità.

Complessivamente la riduzione complessiva di tale settore si attesta al 18% con una elevata riduzione registrata dalle emissioni dovute alla riduzione del fattore di emissione dell'energia elettrica.

Il settore domestico

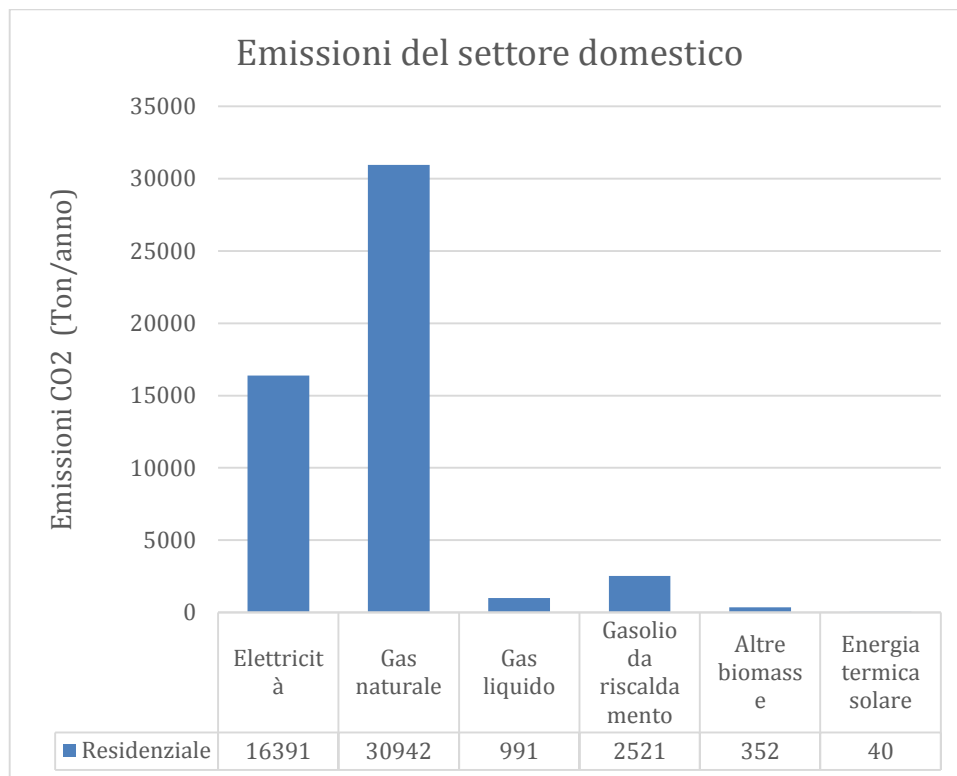


Figura 3.39 - Le emissioni del settore domestico

Nel settore domestico, il secondo più emissivo del territorio, il vettore con le maggiori emissioni, come per il consumo energetico, è il gas metano. La riduzione dei consumi per il gas metano porterebbe alla ulteriore maggiore riduzione delle emissioni di tale settore. Nel 2016 si è comunque registrata una elevata riduzione delle emissioni di ben il 22%, riduzione comunque minore rispetto alla media comunale ed indice di un potenziale residuo di tale settore.

Il settore industriale

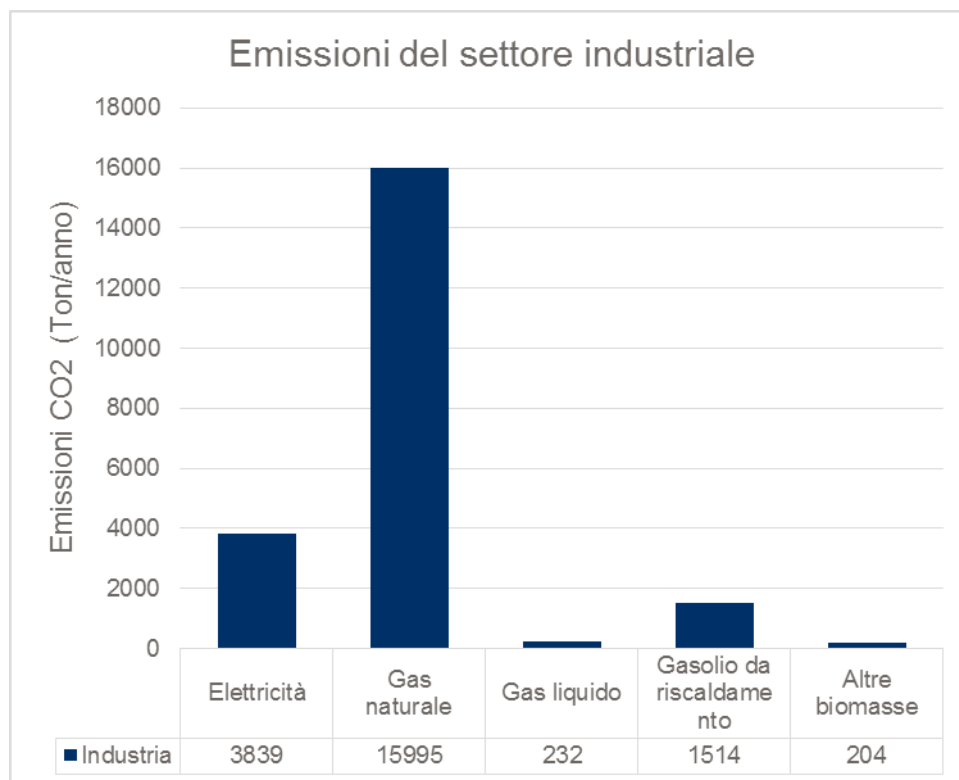


Figura 3.40 - Le emissioni del settore industriale

Il settore industriale risulta essere il quarto con le maggiori emissioni. Complessivamente su tale settore si ha un incremento delle emissioni di ben il 32%, in controcorrente per la riduzione percentuale delle emissioni del territorio che ha ridotto complessivamente del 26% le emissioni.

I trasporti

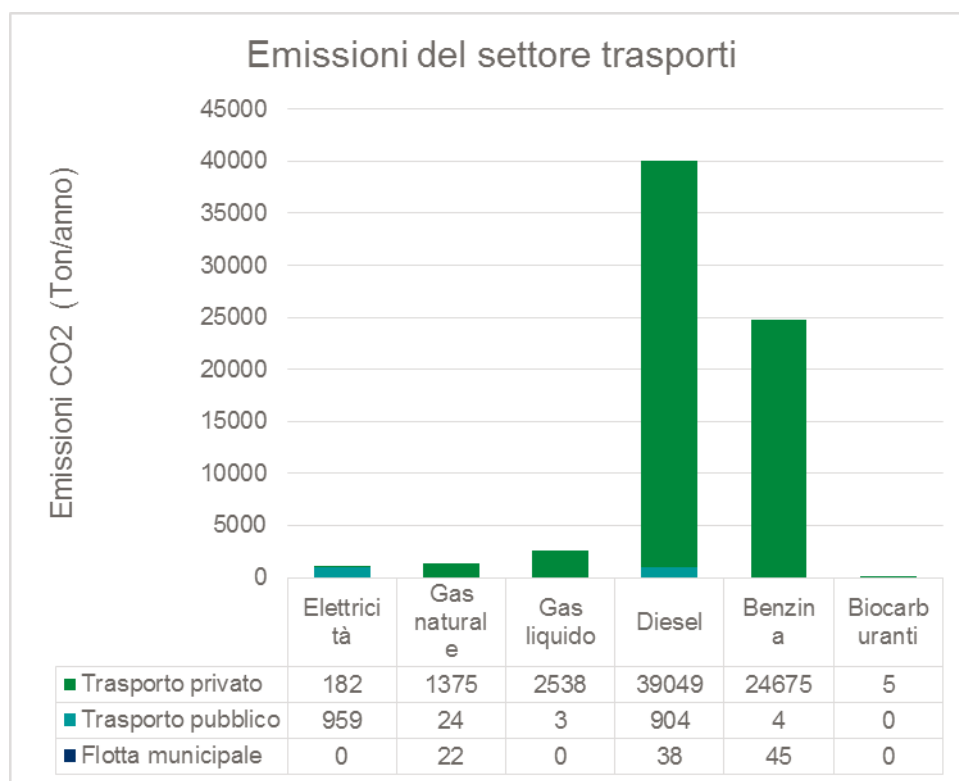


Figura 3.41 - Le emissioni del settore trasporti

Il settore dei trasporti risulta essere il primo con le maggiori emissioni. Complessivamente su tale settore si ha una riduzione delle emissioni di ben il 37%, contribuendo insieme al residenziale alla maggiore riduzione delle emissioni del territorio considerando i settori individuati nell'Inventario di monitoraggio delle emissioni.

CAPITOLO 4: LE AZIONI PER LA MITIGAZIONE

Visione generale

Questo capitolo contiene tutti gli elementi di progettazione riferiti alle politiche ambientali che consentiranno il raggiungimento degli obiettivi stabiliti con l'adesione al Patto dei Sindaci. Il PAESC fissa l'obiettivo finale di riduzione delle emissioni di CO₂ attraverso la progettazione di azioni mirate, ma essendo uno strumento aperto, lascia spazio all'Ente di ricalibrare le azioni con aggiunte e/o eliminazioni delle stesse. La redazione del PAESC definisce l'inizio del lavoro concreto per la messa in pratica delle azioni programmate.

Le azioni scelte dall'Amministrazione Comunale al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione di CO₂ sono, come indicato dalla Commissione Europea, di competenza dell'Amministrazione stessa. Nonostante questo, l'Amministrazione coinvolgerà i privati cittadini e le imprese nell'adozione di buone pratiche di sostenibilità energetica e di adattamento al cambiamento climatico, dato che risultano cruciali per affrontare in maniera efficace il percorso di implementazione del PAESC.

Obiettivo 2030 e azioni del piano

A partire dal bilancio visto nel capitolo precedente si può notare che le emissioni nel territorio di Macerata nell'anno scelto come riferimento del BEI, ovvero il 2005, erano 257.636 tCO₂. Questo significa che per raggiungere l'obiettivo del 40% di riduzione al 2030 l'Amministrazione Comunale deve mettere in campo delle azioni che permettano una riduzione di almeno 103.054 tCO₂. Il comune non ritiene, vedendo l'andamento demografico degli ultimi anni, che ci sia in previsione un aumento di popolazione da qui al 2030 per cui l'obiettivo rimane quello minimo.

Dal monitoraggio del 2016 le emissioni nel territorio comunale risultano pari a 191.184 tCO₂ per cui l'Amministrazione è già riuscita a ridurre 66.452 tCO₂ rispetto al BEI, ovvero circa il 26% grazie agli interventi messi in programma e già esplicitati nel primo SEAP presentato alla comunità europea. In questo aggiornamento ed estensione al 2030 si prende come riferimento le emissioni del MEI e si propongono azioni tutte successive al 2016.

Le azioni messe in campo dal comune di Macerata e previste nel presente piano permettono di raggiungere al 2030 una riduzione delle emissioni pari a 128.464 tCO₂ che corrisponde a circa il 49,86% di riduzione. Questo farà sì, come sintetizzato nella tabella e nel successivo grafico, che al 2030 nel territorio comunale le emissioni saranno circa 129.172 tCO₂.

| Obbiettivi e Previsione 2030 | | |
|--------------------------------------|---------|------------------|
| Anno riferimento BEI | 2005 | |
| Emissioni | 257.636 | tCO ₂ |
| Emissioni procapite | 6,08 | tCO ₂ |
| Abitanti | 42.361 | |
| Anno obiettivo | 2030 | |
| Emissioni obiettivo minimo 40% | 103.054 | tCO ₂ |
| Emissioni procapite obiettivo minimo | 2,43 | tCO ₂ |
| Emissioni risparmiate | 128.464 | tCO ₂ |
| Percentuale | 49,86 | % |
| Emissioni al 2030 | 129.172 | tCO ₂ |

Tabella 4.1 – Riepilogo delle emissioni del BEI e obiettivo minimo e previsto al 2030

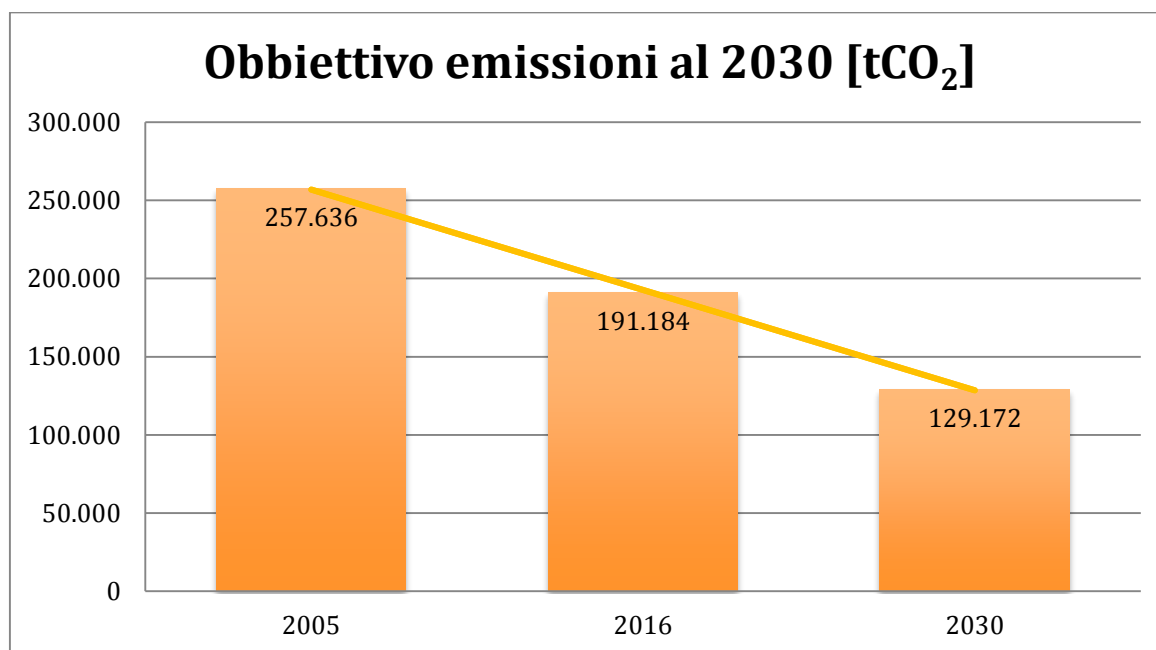


Figura 4.1 - Riepilogo delle emissioni del BEI e obiettivo previsto al 2030

Per raggiungere questo obiettivo si presentano ora **le azioni** che permetteranno la riduzione di emissioni al 2030. La Tabella successiva mostra in forma breve tutte le azioni che poi vengono delineate in modo più dettagliato e divise per i settori specifici.

| RIDUZIONE TRA BEI (2005) E MEI (2016) | | 66.452 t |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| AZIONI SUL PATRIMONIO PUBBLICO | | 1.077,57 t |
| PUB. 1 | Appalto calore | 826,39 t |
| PUB. 2 | Sostituzione lampade per illuminazione interna negli edifici comunali | 251,1884 t |
| PUB. 3 | Guardiani della luce | N.Q |
| AZIONI SULLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE | | 868,41 t |
| IP.1 | Interventi su illuminazione pubblica | 868,41 t |

| AZIONI SETTORE RESIDENZIALE | | 17.781,10 t |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| RES. 1 | Interventi su involucro – ristrutturazione coperture | 3.016,61 t |
| RES. 2 | Interventi su involucro – ristrutturazione pareti verticali (cappotto termico) | 4.667,47 t |
| RES. 3 | Sostituzione serramenti | 4.260,70 t |
| RES. 4 | Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale | 2.676,47 t |
| RES. 5 | Installazione di impianti solari termici | 136,30 t |
| RES. 6 | Sostituzione di elettrodomestici a bassa efficienza | 2.630,38 t |
| RES. 7 | Sostituzione di lampade a bassa efficienza energetica | 393,18 t |
| RES. 8 | Campagna di sensibilizzazione al risparmio di energia in ambiente domestico | N.Q. |
| AZIONI SETTORE TERZIARIO | | 9.693,03 t |
| TER. 1 | Ristrutturazione globale edifici | 2.489,25 t |
| TER. 2 | Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale | 1.792,26 t |
| TER. 3 | Sostituzione di impianti di climatizzazione estiva | 510,41 t |
| TER. 4 | Sostituzione di lampade a bassa efficienza negli edifici | 2.232,17 t |
| TER. 5 | Riduzione consumi elettrici con apparecchiature più efficienti | 1.442,48 t |
| TER. 6 | Stop dello stand by | 1.226,47 t |
| TER. 7 | Campagna informativa sugli sprechi del settore terziario e su sistemi di gestione automatica dei carichi elettrici | N.Q. |
| AZIONI SETTORE INDUSTRIA | | 5.894,05 t |
| IND. 1 | Risparmi conseguiti con certificati bianchi | 4.091,75 t |
| IND. 2 | Risparmi conseguiti con Piano Impresa 4.0 | 1.802,30 t |
| IND. 3 | Diagnosi Energetiche ai sensi dell'art. 8 D.Lgs. 102/2014 | N.Q. |
| AZIONI SETTORE TRASPORTI | | 22.500,58 t |
| TRA. 1 | Passaggio a veicoli ad alta efficienza | 22.488,48 t |
| TRA. 2 | Incentivo all'acquisto di auto elettriche | N.Q. |
| TRA. 3 | Piano della mobilità urbana sostenibile | N.Q. |
| TRA. 4 | Riqualificazione del parco veicoli dell'Amministrazione comunale | 12,10 t |
| TRA. 5 | Riqualificazione del parco veicoli del trasporto pubblico | N.Q. |
| TRA. 6 | Campagne informative sulla mobilità sostenibile | N.Q. |
| AZIONI SULLE RINNOVABILI ELETTRICHE | | 4.197,38 t |
| FER-E. 1 | Produzione di energia da impianti fotovoltaici | 4.197,38 t |
| TOTALE RIDUZIONE EMISSIONI DI CO₂ | | 128.464,11 t |

Tabella 4.2 – Riepilogo delle azioni al 2030

| Settore | Valori BEI [t/anno] | Incidenza % | Valori MEI [t/anno] | Incidenza % | t/anno di CO₂ risparmiata | Incidenza % |
|------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|
| <i>Edifici-Apparecchiature Comunali</i> | 8.018,00 | 3,11% | 1.906,00 | 1,00% | 1.077,57 | 0,84% |
| <i>Edifici-Apparecchiature Terziario</i> | 54.644,00 | 21,21% | 44.695,00 | 23,38% | 9.693,03 | 7,55% |
| <i>Edifici Residenziali</i> | 66.047,00 | 25,64% | 51.237,00 | 26,80% | 17.781,10 | 13,84% |
| <i>Pubblica Illuminazione</i> | 1.649,00 | 0,64% | 1.738,00 | 0,91% | 868,41 | 0,68% |
| <i>Industria</i> | 16.457,00 | 6,39% | 21.784,00 | 11,39% | 5.894,05 | 4,59% |
| <i>Trasporti</i> | 110.821,00 | 43,01% | 69.824,00 | 36,52% | 22.500,58 | 17,52% |
| <i>Produzione Locale di elettricità</i> | | | | 0,00% | 4.197,38 | 3,27% |
| <i>Altro</i> | | | | | 0,00 | 0,00% |
| <i>Riduzione tra 2010-2016</i> | | | | | 66.452,00 | 51,73% |
| Totale | 257.636,00 | 100% | 191.184,00 | 100% | 128.464,11 | 100% |

Tabella 4.3 – Ripartizione delle emissioni per settore nell'anno di riferimento e di quelle risparmiate al 2030

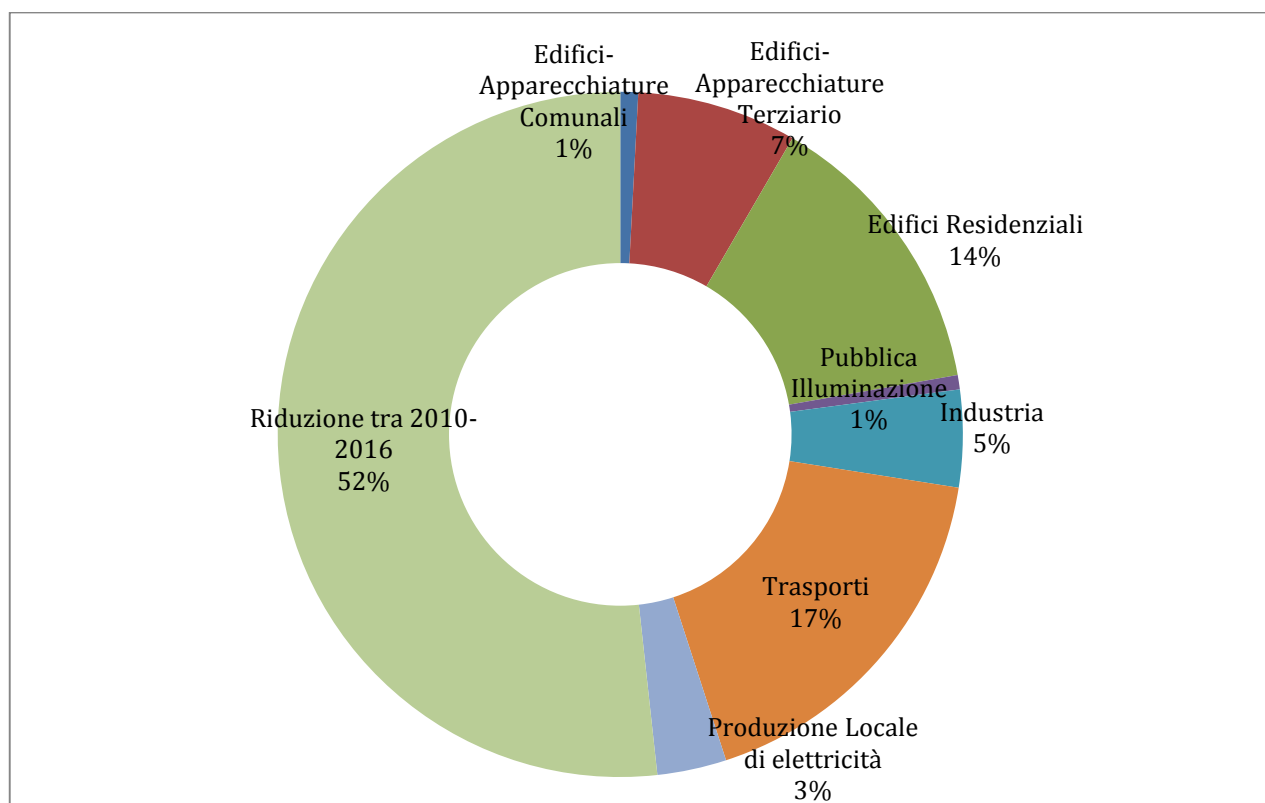


Figura 4.2 – Ripartizione delle emissioni risparmiate per settore al 2030

| RIDUZIONE TRA BEI (2005) E MEI (2016) | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|------|-----------------------------------------------|-----------|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE <p>Il Comune di Macerata aveva già aderito al Patto dei Sindaci in passato presentando il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) con obiettivi al 2020. In questa seconda fase gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO2 vengono incrementati al 40% ed estesi al 2030 con il nuovo Piano d'azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). A tale scopo, nel 2016 è stato fatto un rapporto di monitoraggio completo dell'inventario delle emissioni (MEI), con lo scopo di comprendere quale efficacia hanno avuto le azioni programmate nel PAES 2020. Nel PAESC il Comune di Macerata ha scelto di considerare solo le azioni posteriori al 2016 e prendere la riduzione certificata di emissioni tra BEI e MEI come parte integrante dell'obiettivo al 40%. Tale traguardo di riduzione è giustificato tramite le azioni effettivamente realizzate e concluse prima del 2016, che non vengono più riportate nella nuova programmazione.</p> <p>Di seguito vengono elencate a titolo informativo le azioni svolte e concluse dall'Amministrazione Comunale che erano presenti nel PAES 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Parte di interventi sulla pubblica illuminazione</i> - <i>Prima fase dell'appalto calore</i> - <i>Interventi per la mobilità sostenibile</i> - <i>Impianti fotovoltaici su strutture pubbliche e private</i> | | | | | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privati cittadini; Amministrazione Comunale | | | | | |
| STAKEHOLDER - | | | | | |
| SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2005</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2016</td></tr> </table> | | Inizio | 2005 | Fine | 2016 |
| Inizio | 2005 | | | | |
| Fine | 2016 | | | | |
| COSTI [€] N.Q. | | | | | |
| Fonte di finanziamento - | | | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>66.452,00</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | - | Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 66.452,00 |
| Risparmio energetico [MWh/a] | - | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 66.452,00 | | | | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO - | | | | | |

| PUB 1 | | Appalto calore | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|--|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE | | | |
| L'azione qui descritta prevede il miglioramento energetico di numerose strutture pubbliche grazie alla seconda fase dell'appalto calore stipulato dal comune con la ditta ENGIE Servizi. In particolare questo nuovo contratto prevede il miglioramento di 62 strutture: asili nido; scuole primarie e dell'infanzia; palestre; centri sportivi; edifici comunali. Nel dettaglio l'azione prevede la sostituzione di 20 generatori di calore con la tipologia a condensazione e interventi per montare 1,175 nuove valvole termostatiche. | | | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE | | | |
| Ufficio Lavori Pubblici | | | |
| STAKEHOLDER | | | |
| Ditta ENGIE Servizi. | | | |
| SVILUPPO AZIONE | | | |
| Inizio | | 2017 | |
| Fine | | 2024 | |
| COSTI [€] | | | |
| - | | | |
| FONTE DI FINANZIAMENTO | | | |
| - | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE | | | |
| Il risparmio energetico conseguito con il nuovo intervento influirà principalmente sul minore consumo di combustibile per il riscaldamento | | | |
| Risparmio energetico [MWh/a] | | 3.624,50 | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | | 826,39 | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO | | | |
| Consumi energetici degli edifici coinvolti negli anni | | | |

| PUB 2 | Sostituzione lampade per illuminazione interna negli edifici comunali | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------|---------------|
| <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <p>L'azione ha lo scopo di ridurre il consumo elettrico dell'illuminazione degli edifici e delle infrastrutture pubbliche. Tale azione è stata promossa dall'unione europea con l'introduzione della direttiva sull'Ecodesign, in particolare i regolamenti coinvolti sono il CE 244/2009 (modificato dal regolamento CE 859/2009), UE 874/2012, UE 1194/2012.</p> <p>L'Amministrazione Comunale nel corso degli anni sta procedendo all'installazione di lampade a led negli uffici comunali e nelle scuole.</p> | | | | | |
| <p>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</p> <p>Ufficio Lavori Pubblici</p> | | | | | |
| <p>STAKEHOLDER</p> <p>-</p> | | | | | |
| <p>SVILUPPO AZIONE</p> <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2018</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table> | | Inizio | 2018 | Fine | 2030 |
| Inizio | 2018 | | | | |
| Fine | 2030 | | | | |
| <p>COSTI [€]</p> <p>€ 0,00</p> | | | | | |
| <p>FONTE DI FINANZIAMENTO</p> <p>€ 0,00</p> | | | | | |
| <p>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</p> <p>Il calcolo viene effettuato considerando che la sostituzione delle lampadine ad incandescenza tradizionali con altre ad alta resa consente di ottenere un risparmio di energia stimabile tra il 50% (lampade alogene) e il 70% (lampade fluorescenti integrate elettroniche o led) [Fonte: ENEA, RISPARMIO ENERGETICO CON L'ILLUMINAZIONE, cod. pubbl. G5-0811-0]. I consumi dell'illuminazione degli uffici vengono stimati considerando il 29% dei consumi elettrici totali dell'amministrazione comunale [Report RSE/2009/165]. I consumi dell'illuminazione delle scuole vengono stimati considerando il 27,5% dei consumi elettrici totali dell'amministrazione comunale [Report RSE/2009/165 + LGH: La scuola in bolletta]. In totale l'illuminazione incide del 56,5% sui consumi elettrici del settore pubblico.</p> <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>642,41</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>251,18</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | 642,41 | Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 251,18 |
| Risparmio energetico [MWh/a] | 642,41 | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 251,18 | | | | |
| <p>AZIONI DI MONITORAGGIO</p> <p>Consumi elettrici degli edifici nel corso degli anni</p> | | | | | |

| PUB 3 | Guardiani della luce | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------|-------------|
| <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <p>Il Centro di Educazione ambientale Fontescolla di Macerata organizza annualmente dei corsi di formazione nelle scuole di vario ordine e grado sulle tematiche ambientali. Tra le tematiche di quest'anno ci sarà un modulo sugli sprechi energetici. Puoi trovare qualche informazione qui: http://ceamacerata.blogspot.com/2019/01/il-programma-di-educazione-ambientale.html</p> <p>I Guardiani della luce è uno di questi progetti di formazione che è stato già svolto nel 2016 e che sicuramente sarà riproposto negli anni a venire. Questo progetto ha lo scopo di far acquisire agli studenti una maggiore consapevolezza dell'entità dei consumi energetici del loro plesso scolastico, e successivamente a ridurre i consumi di energia e incentivare l'utilizzo di sistemi per il risparmio energetico. Nella prima fase, dopo le lezioni introduttive volte a spiegare ai ragazzi l'uso del wattometro per la misurazione dei consumi dei singoli dispositivi, i ragazzi disegnano i loghi da apporre sugli apparecchi elettrici per evidenziare quelli a maggior consumo. Successivamente gli studenti coinvolti sono impegnati nelle seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> - individuazione dei contatori e lettura delle informazioni disponibili; - rilevamento dei consumi; - preparazione del Cartellone per il rilevamento dei consumi da porre successivamente all'ingresso della scuola; - classificazione degli apparecchi in base alla tabella energetica con definizione delle 4 classi di consumo (A, B, C e D); - consegna e introduzione all'uso del Quaderno di Appunti Energetici, dove verranno annotate le abitudini degli alunni e del personale scolastico (come vengono gestite accensione e spegnimento delle luci e come vengono utilizzate le apparecchiature elettriche di classe C e D); - verifica del conteggio dei punti luce. <p>Al termine delle varie fasi si confrontano i consumi tramite la lettura delle bollette energetiche precedenti e successive alla realizzazione di Guardiani della Luce per verificare così l'efficacia delle buone pratiche apprese per la riduzione dei consumi.</p> | | | | | |
| <p>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</p> <p>Ufficio Ambiente</p> | | | | | |
| <p>STAKEHOLDER</p> <p>-</p> | | | | | |
| <p>SVILUPPO AZIONE</p> <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2018</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2020</td></tr> </table> | | Inizio | 2018 | Fine | 2020 |
| Inizio | 2018 | | | | |
| Fine | 2020 | | | | |
| <p>COSTI [€]</p> <p>-</p> | | | | | |
| <p>FONTE DI FINANZIAMENTO</p> <p>-</p> | | | | | |
| <p>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</p> <p>L'azione non è quantificabile ma è legata alla sensibilizzazione sui temi del risparmio energetico e del clima.</p> <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>N.Q.</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>N.Q.</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | N.Q. | Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | N.Q. |
| Risparmio energetico [MWh/a] | N.Q. | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | N.Q. | | | | |
| <p>AZIONI DI MONITORAGGIO</p> <p>Verifica delle attività effettuate</p> | | | | | |

| IP 1 | Interventi su illuminazione pubblica | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|------|------|------|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE L'azione prevede la sostituzione delle lampade a sodio, che attualmente sono il 70%, con quelle a led di 7.800 punti luce sparsi in 120 chilometri di strade, il contenimento dei consumi e la contemporanea riduzione delle emissioni inquinanti per un investimento totale di circa 2.800.000 €. Si considera un 40-50% di risparmio con un funzionamento medio di circa 4.000 h. Importante sottolineare che per la realizzazione del nuovo impianto il Comune di Macerata ha aderito alla convenzione Consip "Servizio Luce 3 – Lotto 3" mentre il raggruppamento temporaneo di imprese che si occupa dell'intervento, utilizzerà prodotti della Guzzini Illuminazione, nota azienda del territorio e leader mondiale del settore. | | | | | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Ufficio Tecnico | | | | | |
| STAKEHOLDER CITELUM S.A., CO. Ge.I. srl, Atlantico Srl, Ceie Power SpA, EXITone SpA e SIRAAM SpA; Guzzini Illuminazione | | | | | |
| SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2019</td></tr> </table> | | Inizio | 2017 | Fine | 2019 |
| Inizio | 2017 | | | | |
| Fine | 2019 | | | | |
| COSTI [€] € 2.800.000,00 | | | | | |
| FONTE DI FINANZIAMENTO - | | | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE I risultati ambientali perseguiti sono una minor impatto ambientale sia dal punto di vista inquinamento luminoso, sia per la riduzione delle emissioni inquinanti e gas serra. Si considera un risparmio del 50% sui consumi valutati al 2016. | | | | | |
| Risparmio energetico [MWh/a] | 2.221,00 | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 868,41 | | | | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO Verifica delle avvenute sostituzioni e dei risparmi conseguiti. | | | | | |

| RES 1 | | Interventi su involucro – ristrutturazione coperture | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|------|-----------|------|------|--|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE | | | | | | | |
| <p>L'isolamento termico delle coperture può essere realizzato in diversi modi, in funzione del tipo di sistema di copertura. Le coperture a falda con sottotetto possono essere coibentate all'intradosso, all'estradosso oppure sul piano di calpestio quando il sottotetto non è fruibile. La scelta del materiale coibente da utilizzare varia a seconda del tipo di intervento e dell'obiettivo. Se, oltre a ridurre le dispersioni invernali, si vuole una riduzione dell'apporto di calore in estate, sono da preferire materiali ad alta densità come la fibra di legno o i pannelli rigidi in fibre minerali. In caso contrario, il polistirene o il poliuretano rappresentano delle soluzioni adeguate. L'isolamento termico delle coperture di un edificio può risultare un intervento particolarmente conveniente soprattutto se è realizzato insieme ad altri interventi, come ad esempio l'impermeabilizzazione del tetto. La normativa vigente in materia di efficienza energetica in edilizia (DM 26 giugno 2015) ha definito i valori limite di trasmittanza dei solai di copertura nei casi in cui si intervenga coibentandole. Questi interventi possono essere incentivati attraverso il sistema delle detrazioni fiscali. In edifici condominiali l'incidenza delle dispersioni del sistema di copertura è generalmente inferiore rispetto a quella delle pareti verticali. In un edificio monofamiliare, invece, il peso della superficie di copertura incide maggiormente. I livelli di prestazione di una coibentazione sono correlati alle caratteristiche del materiale utilizzato e al relativo spessore. L'indicatore più importante per valutare la qualità energetica di un solaio di copertura è la trasmittanza. Maggiore è il valore di trasmittanza, maggiore sarà la capacità della parete di disperdere il calore. La recente normativa sull'efficienza energetica in edilizia (DM 26 giugno 2015) ha introdotto dei requisiti di trasmittanza da considerare in caso di realizzazione di interventi di ristrutturazione. Nella tabella seguente sono riportati questi valori, in funzione delle zone climatiche in cui è collocato l'edificio da ristrutturare.</p> | | | | | | | |
| | | A e B | C | D | E | F | |
| Trasmittanza U in W/m²K dal 2015 | | 0,34 | 0,34 | 0,28 | 0,26 | 0,24 | |
| Trasmittanza U in W/m²K dal 2021 | | 0,32 | 0,32 | 0,26 | 0,24 | 0,22 | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE | | | | | | | |
| Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Ambiente | | | | | | | |
| STAKEHOLDER | | | | | | | |
| Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia | | | | | | | |
| SVILUPPO AZIONE | | | | | | | |
| Inizio | | 2017 | | | | | |
| Fine | | 2030 | | | | | |
| COSTI [€] | | | | | | | |
| N.Q. | | | | | | | |
| FONTE DI FINANZIAMENTO | | | | | | | |
| Detrazioni Fiscali nazionali | | | | | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE | | | | | | | |
| <p>Per la valutazione dei risparmi di energia e CO2 vengono presi in considerazione solo gli edifici costruiti prima del 1990 che non sono già stati soggetti a ristrutturazione delle coperture; per il Comune di Macerata nel 2016 sono l'85,2% di tutti gli edifici presenti nel territorio [FONTE: Dati regionali su incentivi e detrazioni per il settore residenziale, RAEE 2018, ENEA]. Viene stimato un risparmio medio del 15% per ogni intervento di ristrutturazione delle coperture, rispetto al consumo termico totale dell'edificio. Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di penetrazione del 70%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO2 per il gas naturale è : 0,228 tCO2/MWh.</p> | | | | | | | |
| Risparmio energetico [MWh/a] | | | | 13.230,75 | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | | | | 3.016,61 | | | |

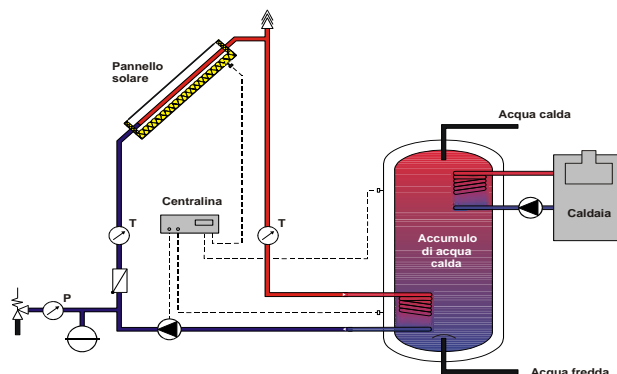
| RES 2 | | Interventi su involucro – ristrutturazione pareti verticali (cappotto termico) | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE | | | | | | |
| <p>L'isolamento termico (coibentazione) delle pareti di un edificio è uno fra gli interventi più efficaci e remunerativi che si possono realizzare su un fabbricato, perché, permette di ridurre una parte importante delle dispersioni termiche. La coibentazione delle pareti può essere realizzata dall'interno (a fodera), dall'esterno (a cappotto) o in intercapedine. L'efficacia dell'intervento varia in funzione della modalità di coibentazione (è più efficace il cappotto rispetto alle altre due tipologie di intervento), del materiale utilizzato (polistirene, fibra di legno, lane minerali), dello spessore del materiale applicato. La coibentazione delle pareti, oltre a ridurre le dispersioni in inverno, contribuisce anche a migliorare il comfort estivo delle abitazioni, soprattutto se sono utilizzati materiali ad alta densità. La normativa vigente in materia di efficienza energetica in edilizia (DM 26 giugno 2015) ha definito i valori limite di trasmittanza delle pareti nei casi in cui si intervenga coibentandole. Questi interventi possono essere incentivati attraverso il sistema delle detrazioni fiscali. I livelli di prestazione di una coibentazione sono correlati alle caratteristiche del materiale utilizzato e al relativo spessore. L'indicatore più importante per valutare la qualità energetica di una parete è la trasmittanza. Maggiore è il valore di trasmittanza, maggiore sarà la capacità della parete di disperdere il calore. La recente normativa sull'efficienza energetica in edilizia (DM 26 giugno 2015) ha introdotto dei requisiti minimi di trasmittanza da considerare in caso di realizzazione di interventi di ristrutturazione. Nella tabella seguente sono riportati questi valori, in funzione delle zone climatiche in cui è collocato l'edificio da ristrutturare.</p> | | | | | | |
| | | A e B | C | D | E | F |
| Trasmittanza U in W/m²K dal 2015 | | 0,45 | 0,40 | 0,36 | 0,30 | 0,28 |
| Trasmittanza U in W/m²K dal 2021 | | 0,40 | 0,36 | 0,32 | 0,28 | 0,26 |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE | | | | | | |
| Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Ambiente | | | | | | |
| STAKEHOLDER | | | | | | |
| Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia | | | | | | |
| SVILUPPO AZIONE | | | | | | |
| Inizio | | 2017 | | | | |
| Fine | | 2030 | | | | |
| COSTI [€] | | | | | | |
| N.Q. | | | | | | |
| FONTE DI FINANZIAMENTO | | | | | | |
| Detrazioni Fiscali nazionali | | | | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE | | | | | | |
| <p>Per la valutazione dei risparmi di energia e CO2 vengono presi in considerazione solo gli edifici costruiti prima del 1990 che non sono già stati soggetti a ristrutturazione delle strutture opache verticali; per il Comune di Macerata nel 2016 sono l'85,2% di tutti gli edifici presenti nel territorio [FONTE: Dati regionali su incentivi e detrazioni per il settore residenziale, RAEE 2018, ENEA]. Viene stimato un risparmio medio del 25% per ogni intervento di ristrutturazione delle strutture opache verticali, rispetto al consumo termico dell'edificio. Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di penetrazione del 65%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030 Il coefficiente delle emissioni di CO2 per il gas naturale è: 0,228 tCO2/MWh.</p> | | | | | | |
| Risparmio energetico [MWh/a] | | 20.471,36 | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | | 4.667,47 | | | | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO | | | | | | |
| Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali. | | | | | | |

| RES 3 | | Sostituzione serramenti | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------|-----|-----------|-----|-----|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE | | | | | | |
| <p>L'intervento di sostituzione dei serramenti nelle abitazioni garantisce una riduzione dei consumi di energia del 20-25%, in funzione dello stato dei serramenti sostituiti. Il telaio dei serramenti può essere realizzato in legno, in PVC o in alluminio con taglio termico su cui sono generalmente installati doppi vetri, con intercapedine riempita con gas argon o krypton e con un fronte trattato con rivestimento bassoemissivo. Questi interventi possono essere incentivati attraverso il sistema delle detrazioni fiscali. I livelli di prestazione di un serramento sono funzione del tipo e della qualità del telaio, del numero di vetri e di eventuali gas insufflati in intercapedine. In commercio esistono soluzioni che permettono di raggiungere livelli di trasmittanza anche pari a 0,8 – 0,6 W/m²K. Si tratta, chiaramente, di soluzioni dispendiose e adatte a climi particolarmente rigidi. La recente normativa sull'efficienza energetica in edilizia (DM 26 giugno 2015) ha introdotto dei requisiti di trasmittanza da considerare in caso di realizzazione di interventi di ristrutturazione. Nella tabella seguente sono riportati questi valori, in funzione delle zone climatiche in cui è collocato l'edificio da ristrutturare.</p> | | | | | | |
| | | A e B | C | D | E | F |
| Trasmittanza U in W/m²K dal 2015 | | 3,2 | 2,4 | 2,1 | 1,9 | 1,7 |
| Trasmittanza U in W/m²K dal 2021 | | 3,0 | 2,0 | 1,8 | 1,4 | 1,0 |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE | | | | | | |
| Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Ambiente | | | | | | |
| STAKEHOLDER | | | | | | |
| Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia | | | | | | |
| SVILUPPO AZIONE | | | | | | |
| Inizio | | 2017 | | | | |
| Fine | | 2030 | | | | |
| COSTI [€] | | | | | | |
| N.Q. | | | | | | |
| FONTE DI FINANZIAMENTO | | | | | | |
| Detrazioni Fiscali nazionali | | | | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE | | | | | | |
| <p>Per la valutazione dei risparmi di energia e CO2 vengono presi in considerazione solo gli edifici costruiti prima del 1990 che non sono già stati soggetti a alla sostituzione dei serramenti; per il Comune di Macerata nel 2016 sono il 79% di tutti gli edifici presenti nel territorio [FONTE: Dati regionali su incentivi e detrazioni per il settore residenziale, RAEE 2018, ENEA]. Viene stimato un risparmio medio del 20% per ogni intervento di sostituzione dei serramenti, rispetto al consumo termico dell'edificio. Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di penetrazione dell'80%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030 Il coefficiente delle emissioni di CO2 per il gas naturale è: 0,228 tCO2/MWh.</p> | | | | | | |
| Risparmio energetico [MWh/a] | | | | 18.687,26 | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | | | | 4.260,70 | | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO | | | | | | |
| Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali. | | | | | | |

| RES 4 | Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE I generatori a condensazione risultando oggi una tecnologia ormai matura per l'installazione sia in contesti di piccole dimensioni, come l'abitazione privata, che di dimensioni maggiori quali quelle di un condominio o di un fabbricato terziario in generale. La tecnologia a condensazione permette un miglioramento dell'efficienza di generazione grazie alla possibilità di recupero del calore normalmente disperso attraverso i fumi. Mediamente, si può ritenere, che una caldaia a condensazione sia in grado di assicurare un risparmio del 10% circa rispetto a una caldaia tradizionale. L'installazione di caldaie a condensazione viene oggi incentivata, sia nel caso di impianti unifamiliari che nel caso di impianti condominiali, attraverso il sistema delle detrazioni fiscali. L'installazione di questo tipo di caldaie non presenta particolari complessità e, nella maggior parte dei casi, può essere installata in sostituzione della precedente caldaia tradizionale senza grossi adattamenti. Il Regolamento della Commissione Europea 811/2013 individua un sistema di etichettatura energetica di queste caldaie a cui viene fatta corrispondere, in funzione di un valore di efficienza, una determinata classe energetica. La base di confronto può essere rappresentata da un generatore tradizionale, alimentato a gas naturale, con un rendimento di produzione medio stagionale dell'86-88 %, con un costo pari a circa 1.500 € (tecnologia fornita e installata di taglia piccola < 35 kW) e una vita utile di 15 anni. L'alternativa tecnologicamente più avanzata e ritenuta ormai matura per il mercato, è rappresentata da un generatore a condensazione (in classe A), con un rendimento stagionale medio pari al 95-97 % e un costo medio della tecnologia fornita e installata pari a circa 3.000 €. La vita utile della tecnologia a condensazione è comparabile con quella del generatore tradizionale. | | | | | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Ambiente | | | | | |
| STAKEHOLDER Esco; Liberi professionisti; Ditte di Termomeccanica | | | | | |
| SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table> | | Inizio | 2017 | Fine | 2030 |
| Inizio | 2017 | | | | |
| Fine | 2030 | | | | |
| COSTI [€] N.Q. | | | | | |
| FONTE DI FINANZIAMENTO Detrazioni Fiscali nazionali | | | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Per la valutazione dei risparmi di energia e CO2 vengono presi in considerazione solo gli edifici costruiti prima del 1990 che non sono già stati soggetti a alla sostituzione dell'impianto di riscaldamento; per il Comune di Macerata nel 2016 sono l'83,6% di tutti gli edifici presenti nel territorio [FONTE: Dati regionali su incentivi e detrazioni per il settore residenziale, RAEE 2018, ENEA]. Viene stimato un risparmio medio del 10% per ogni intervento di sostituzione dell'impianto di riscaldamento, rispetto al consumo termico dell'edificio. Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di penetrazione del 95%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO2 per il gas naturale è: 0,228 tCO2/MWh. <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>11.738,91</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>2.676,47</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | 11.738,91 | Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 2.676,47 |
| Risparmio energetico [MWh/a] | 11.738,91 | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 2.676,47 | | | | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali. | | | | | |

DESCRIZIONE DELL'AZIONE

I collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria rappresentano una tecnologia matura, consolidata e abbastanza diffusa. L'utilizzo prevalente del calore prodotto è indirizzato verso il riscaldamento dell'acqua adoperata per usi igienici, tuttavia, questi impianti funzionano bene anche a integrazione degli impianti di riscaldamento (soprattutto in sistemi a bassa temperatura), per il riscaldamento dell'acqua delle piscine e per la produzione di acqua calda per utilizzi industriali (industria casearia, industria alimentare in generale). La tipologia di collettore più diffusa è il sistema piano vetrato. Meno diffusi sono i sistemi non vetrati e i collettori a tubi sotto vuoto che garantiscono, tuttavia, livelli più interessanti di efficienza. Da un punto di vista impiantistico è possibile distinguere fra sistemi a circolazione naturale e forzata, in base alla modalità con cui viene convogliato il fluido fra accumulo e collettore. Questi sistemi possono essere incentivati con le detrazioni fiscali o, in alternativa, con il Conto Energia Termico.

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE**

Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Ambiente

STAKEHOLDER

Esco; Liberi professionisti; Ditte di Termomeccanica

SVILUPPO AZIONE

Inizio 2017

Fine 2030

COSTI [€]

N.Q.

FONTE DI FINANZIAMENTO

Detrazioni Fiscali nazionali

RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE

Il valore di risparmio medio per singolo intervento è fissato pari a 4,27 MWh/anno sulla base dei rapporti ENEA sulle detrazioni fiscali per la Regione Marche (RAEE 2017 e RAEE 2018). Il numero di interventi medio annuale è stato calcolato a partire dal dato regionale annuale degli interventi [Fonte: RAEE 2017 e RAEE 2018 - interventi con detrazioni fiscali], dal quale è stato ricalibrato un valore annuale medio per il comune specifico attraverso un rapporto tra il numero di abitazioni nel Comune ed il numero di abitazioni nella Regione. Il numero di interventi medio annuale stimato per il territorio di Macerata è 10. Considerando che quasi tutte le case hanno impianti per il riscaldamento e l'ACS a metano, viene utilizzato il coefficiente delle emissioni di CO₂ per il gas naturale: 0,228 tCO₂/MWh.

Risparmio energetico [MWh/a] 597,80

Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a] 136,30

AZIONI DI MONITORAGGIO

Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali.

| RES 6 | Sostituzione di elettrodomestici a bassa efficienza | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|---|------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|-------------------------------|----|-----------|----|---------------|----|---------------------------------|----|-------------------------------------|-----|
| <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <p>In un'abitazione, una parte importante dei consumi di energia elettrica è legata all'alimentazione degli elettrodomestici. Uno degli strumenti messi a disposizione a seguito di diverse Direttive Europee è l'etichetta energetica che ogni elettrodomestico deve avere al fine di evidenziare</p> <ul style="list-style-type: none"> - le indicazioni sulle caratteristiche tecnico-energetiche del modello; - un indicatore sintetico dell'efficienza energetica. <p>Elettrodomestici soggetti all'obbligo di etichettatura sono: Frigoriferi, congelatori e apparecchi combinati; Lavatrici, asciugatrici e apparecchi combinati; Lavastoviglie; Forni elettrici; Sorgenti luminose; Condizionatori d'aria; Televisori.</p> <p>Le classi di efficienza energetica riportate in etichetta si suddividono secondo una scala riferita a valori medi europei che va da "A++" (consumi minori) a "G" (consumi maggiori). La presente azione si prefigge di incentivare la sostituzione di alcuni elettrodomestici ad alto consumo tenendo in dovuto conto che nell'arco di dieci anni è ipotizzabile comunque un ricambio naturale degli elettrodomestici, pertanto l'obiettivo è informare per fare un acquisto ad alto risparmio energetico.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</p> <p>Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Ambiente</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>SVILUPPO AZIONE</p> <p>Inizio 2017</p> <p>Fine 2030</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>COSTI [€]</p> <p>N.Q.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</p> <p>Gli elettrodomestici presi in considerazione in questa azione sono: frigo-congelatore, lavatrice e lavastoviglie. Per la stima sulla riduzione di energia elettrica è stato utilizzato il valore di risparmio per il passaggio da un elettrodomestico di classe A ad uno di classe A+++, calcolato sulla base dell'opuscolo sull'etichettatura energetica prodotto dall'ENEA (Opuscolo etichetta energetica ENEA, 2014). Il coefficiente di incidenza dei singoli elettrodomestici sui consumi elettrici totali è stato preso dalla tabella sottostante [Fonte: campagna di misura dei consumi elettrici condotta dal gruppo eERG del Politecnico di Milano www.eerg.it]. Per il calcolo viene stimato il consumo elettrico relativo ad ogni elettrodomestico considerato, il quale viene moltiplicato per il risparmio energetico ottenibile con la sostituzione dello stesso e per un fattore di penetrazione che equivale alla percentuale di elettrodomestici sostituiti dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di penetrazione del 90%, per tutti e tre gli elettrodomestici considerati. Il coefficiente delle emissioni di CO₂ è quello locale per l'energia elettrica: 0,391 tCO₂/MWh.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Uso finale</th><th>%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Apparecchi per il freddo (frigoriferi, frigocongelatori e congelatori)</td><td>23%</td></tr> <tr> <td>Illuminazione</td><td>12%</td></tr> <tr> <td>Audio e video</td><td>10%</td></tr> <tr> <td>Boiler elettrico³</td><td>8%</td></tr> <tr> <td>Lavatrici</td><td>7%</td></tr> <tr> <td>Lavastoviglie</td><td>6%</td></tr> <tr> <td>Personal Computer e periferiche</td><td>3%</td></tr> <tr> <td>Altro (monitorato o non monitorato)</td><td>31%</td></tr> </tbody> </table> | | Uso finale | % | Apparecchi per il freddo (frigoriferi, frigocongelatori e congelatori) | 23% | Illuminazione | 12% | Audio e video | 10% | Boiler elettrico ³ | 8% | Lavatrici | 7% | Lavastoviglie | 6% | Personal Computer e periferiche | 3% | Altro (monitorato o non monitorato) | 31% |
| Uso finale | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Apparecchi per il freddo (frigoriferi, frigocongelatori e congelatori) | 23% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Illuminazione | 12% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Audio e video | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Boiler elettrico ³ | 8% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lavatrici | 7% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lavastoviglie | 6% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Personal Computer e periferiche | 3% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Altro (monitorato o non monitorato) | 31% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Risparmio energetico [MWh/a] 6.727,30</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a] 2.630,38</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>AZIONI DI MONITORAGGIO</p> <p>Osservazione dei dati sui consumi di energia forniti dai distributori di gas ed energia elettrica.</p> <p>Questionari da sottoporre ai cittadini.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| RES 7 | Sostituzione di lampade a bassa efficienza energetica | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|---------------|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE Nel settore residenziale i sistemi di illuminazione più diffusi sono attualmente quelli a LED, le lampade fluorescenti compatte e non e i sistemi alogeni. Il livello maggiore di efficienza è rappresentato dalle lampade a LED. Da un punto di vista economico, a parità di flusso luminoso, risulta più conveniente un sistema a LED rispetto a uno alogeno. Il parametro che identifica l'efficienza di una lampada è l'efficienza luminosa, ossia il rapporto fra flusso luminoso prodotto e potenza elettrica impegnata per garantirlo (lm/W). Maggiore è questo valore, migliore è la performance della lampada. Tutte le lampade commercializzate sono dotate di etichetta energetica con un livello di classe variabile fra la A++ e la E. Anche gli apparecchi di illuminazione sono etichettati con l'indicazione della classe energetica delle lampade alloggiabili. | | | | | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Ambiente | | | | | |
| STAKEHOLDER - | | | | | |
| SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table> | | Inizio | 2017 | Fine | 2030 |
| Inizio | 2017 | | | | |
| Fine | 2030 | | | | |
| COSTI [€] N.Q. | | | | | |
| FONTE DI FINANZIAMENTO - | | | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Il calcolo viene effettuato considerando che la sostituzione di lampade alogene o al neon con altre ad alta resa (es. LED) consente di ottenere un risparmio di energia stimabile intorno al 20% [Fonte: ENEA, RISPARMIO ENERGETICO CON L'ILLUMINAZIONE, cod. pubbl. G5-0811-0]. Il risparmio di energia viene stimato considerando che i consumi per l'illuminazione siano il 12% dei consumi elettrici globali di un'abitazione e che sostituendo tutte le lampade si riesca a raggiungere un risparmio del 20%. Il coefficiente delle emissioni di CO2 è quello locale per l'energia elettrica: 0,391 tCO2/MWh. <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>1.005,58</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>393,18</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | 1.005,58 | Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 393,18 |
| Risparmio energetico [MWh/a] | 1.005,58 | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 393,18 | | | | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO | | | | | |

RES 8**Campagna di sensibilizzazione al risparmio di energia in ambiente domestico****DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Per poter ridurre il consumo di energia e di conseguenza le emissioni di gas serra, non basta intervenire solo sui dispositivi, ma è altrettanto fondamentale comprendere bene quanto e come si consuma l'energia in casa. Il primo passo sta nel capire come le nostre azioni in casa siano strettamente collegate ai nostri consumi di energia. Molto spesso cambiare le nostre abitudini è sufficiente a generare un notevole risparmio di energia, ma anche ad aumentare il comfort domestico. La parola chiave per iniziare un processo di cambiamento di questo tipo è "consapevolezza", una volta compresi i consumi di energia si può passare ad osservare come questi siano legati alle azioni quotidiane ed infine comprendere come modificare i propri comportamenti. Uno studio promosso dall'Unione europea ha messo in luce come nel campo della ricerca scientifica siano stati raggiunti ottimi risultati in termini di efficienza energetica solamente cambiando le proprie abitudini verso un uso più razionale dell'energia (fonte: EEA Technical Report, 05/2013). La tabella sottostante mostra una sintesi dei risultati raggiunti in diverse tipologie di studi.

Table 5.1 Summary of likely savings achieved from different interventions

| Intervention | Range of energy savings |
|----------------------------------------------|-------------------------|
| Feedback | 5-15 % |
| Direct feedback (including smart meters) | 5-15 % |
| Indirect feedback (e.g. enhanced billing) | 2-10 % |
| Feedback and target setting | 5-15 % |
| Energy audits | 5-20 % |
| Community-based initiatives | 5-20 % |
| Combination interventions (of more than one) | 5-20 % |

Inoltre, il recente sviluppo delle tecnologie ICT per l'home automation ha favorito la diffusione di molti prodotti connessi che aiutano a risparmiare energia in casa e a migliorare il comfort degli abitanti. Alcuni di questi permettono di monitorare i consumi di energia favorendo l'individuazione dei sprechi, mentre altri svolgono questa funzione automaticamente senza un diretto intervento dell'utente. Un utente che vuole migliorare il proprio comfort in casa e ridurre il costo delle bollette, può raggiungerlo modificando le proprie abitudini e/o usufruire dei vantaggi messi a disposizione dai moderni "smart devices".

L'amministrazione Comunale intende promuovere l'azione attraverso campagne informative (incontri pubblici, invio di materiale informativo, sito internet) rivolte ai cittadini per favorire la comprensione dei benefici di questa tipologia di azione.

RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE

Ufficio Ambiente

SVILUPPO AZIONE

Inizio 2020

Fine 2025

COSTI [€]

N.Q.

RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE

Questa azione non è quantificabile direttamente, ma è strettamente collegata alle altre azioni del settore residenziale in cui l'amministrazione intende incentivare le aziende di settore ad un comportamento sostenibile nell'utilizzo e nella gestione dell'energia.

Risparmio energetico [MWh/a]

N.Q.

Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]

N.Q.

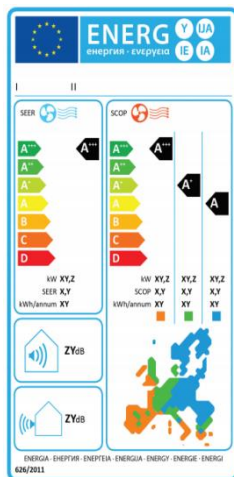
Azioni del settore terziario

| TER 1 | Ristrutturazione globale edifici |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE L'azione si prefigge di ridurre i consumi energetici e le emissioni di CO ₂ nel settore terziario mediante interventi strutturali finalizzati al contenimento delle dispersioni e alla diminuzione del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale. A tale proposito gli interventi sull'involucro e i serramenti possono garantire il confort climatico interno con il minimo dispendio energetico. Questi interventi possono essere incentivati attraverso il sistema delle detrazioni fiscali. I livelli di prestazione di una coibentazione sono correlati alle caratteristiche del materiale utilizzato e al relativo spessore. L'indicatore più importante per valutare la qualità energetica di una parete è la trasmittanza. Maggiore è il valore di trasmittanza, maggiore sarà la capacità della parete di disperdere il calore. | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Ambiente | |
| STAKEHOLDER Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia | |
| SVILUPPO AZIONE Inizio 2017 Fine 2030 | |
| COSTI [€] N.Q. | |
| Fonte di finanziamento - | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Per il calcolo viene stimato un risparmio medio del 25% per ogni intervento, rispetto al consumo termico totale dell'edificio. Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di penetrazione del 50%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO ₂ per il gas naturale è: 0,228 tCO ₂ /MWh. | |
| Risparmio energetico [MWh/a] | 10.917,75 |
| Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a] | 2.489,25 |
| AZIONI DI MONITORAGGIO Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali. | |

| TER 2 | | Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------|--|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE | | | |
| I generatori a condensazione risultando oggi una tecnologia ormai matura per l'installazione in fabbricati del settore terziario. La tecnologia a condensazione permette un miglioramento dell'efficienza di generazione grazie alla possibilità di recupero del calore normalmente disperso attraverso i fumi. Mediamente, si può ritenere, che una caldaia a condensazione sia in grado di assicurare un risparmio del 10% circa rispetto a una caldaia tradizionale. L'installazione di caldaie a condensazione viene oggi incentivata attraverso il sistema delle detrazioni fiscali. L'installazione di questo tipo di caldaie non presenta particolari complessità e, nella maggior parte dei casi, può essere installata in sostituzione della precedente caldaia tradizionale senza grossi adattamenti. Il Regolamento della Commissione Europea 811/2013 individua un sistema di etichettatura energetica di queste caldaie a cui viene fatta corrispondere, in funzione di un valore di efficienza, una determinata classe energetica. La base di confronto può essere rappresentata da un generatore tradizionale, alimentato a gas naturale, con un rendimento di produzione medio stagionale dell'86-88%, con un costo pari a circa 1.500 € (tecnologia fornita e installata di taglia piccola < 35 kW) e una vita utile di 15 anni. L'alternativa tecnologicamente più avanzata e ritenuta ormai matura per il mercato, è rappresentata da un generatore a condensazione (in classe A), con un rendimento stagionale medio pari al 95-97 % e un costo medio della tecnologia fornita e installata pari a circa 3.000 €. La vita utile della tecnologia a condensazione è comparabile con quella del generatore tradizionale. | | | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE | | | |
| Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Ambiente | | | |
| STAKEHOLDER | | | |
| Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia | | | |
| SVILUPPO AZIONE | | | |
| Inizio | 2017 | | |
| Fine | 2030 | | |
| COSTI [€] | | | |
| N.Q. | | | |
| FONTE DI FINANZIAMENTO | | | |
| - | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE | | | |
| Per il calcolo viene stimato un risparmio medio del 10% per ogni intervento rispetto al consumo termico dell'edificio. Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di penetrazione del 90%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO2 per il gas naturale è: 0,2228 tCO2/MWh. | | | |
| Risparmio energetico [MWh/a] | 7.860,78 | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 1.792,26 | | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO | | | |
| Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali. | | | |

DESCRIZIONE DELL'AZIONE

Limitare gli sprechi di energia promuovendo la diffusione di condizionatori ad alta efficienza energetica. La diffusione degli impianti per la climatizzazione estiva ha subito, nel corso degli ultimi dieci anni, un forte incremento. I sistemi attualmente commercializzati sono di tre tipi riconducibili a condizionatori monoblocco portatili e sistemi mono o multisplit. I sistemi monoblocco in commercio sono rappresentati da macchine meno prestanti da un punto di vista energetico ma più semplici da installare e meno costose che non richiedono lavori edili. I sistemi a split, invece, oggi raggiungono livelli di efficienza e qualità molto elevati e migliori rispetto alle performance dei sistemi portatili. I climatizzatori estivi sono attualmente incentivati con il sistema delle detrazioni fiscali per le "ristrutturazioni edilizie" o, in alternativa, per i "grandi elettrodomestici".

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE**

Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Ambiente

STAKEHOLDER

Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia

SVILUPPO AZIONE

Inizio 2017

Fine 2030

COSTI [€]

N.Q.

Fonte di finanziamento

-

RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE

Per il calcolo viene stimato un risparmio medio del 17% per ogni intervento rispetto al consumo elettrico del condizionamento sulla base delle stime di classe energetica C e AA dei condizionatori in commercio. Il coefficiente incidenza del condizionamento sui consumi elettrici totali è del 13,6% ed è stato elaborato a partire dal documento dell'ENEA "Risparmio ed efficienza energetica in ufficio" ed ricalibrato solo ai consumi elettrici. Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di penetrazione del 90%, che corrisponde alla percentuale dei condizionatori sostituiti dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO2 per l'energia elettrica locale è: 0,391 tCO2/MWh.

Risparmio energetico [MWh/a] 1.305,39

Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] 510,41

AZIONI DI MONITORAGGIO

Analisi dei consumi elettrici annuali del settore terziario.

| TER 4 | Sostituzione di lampade a bassa efficienza negli edifici | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|-----------------|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE I sistemi di illuminazione più diffusi sono attualmente quelli a LED, le lampade fluorescenti compatte e non e i sistemi alogeni. Il livello maggiore di efficienza è rappresentato dalle lampade a LED. Da un punto di vista economico, a parità di flusso luminoso, risulta più conveniente un sistema a LED rispetto a uno alogeno. Il parametro che identifica l'efficienza di una lampada è l'efficienza luminosa, ossia il rapporto fra flusso luminoso prodotto e potenza elettrica impegnata per garantirlo (lm/W). Maggiore è questo valore, migliore è la performance della lampada. Tutte le lampade commercializzate sono dotate di etichetta energetica con un livello di classe variabile fra la A++ e la E. Anche gli apparecchi di illuminazione sono etichettati con l'indicazione della classe energetica delle lampade alloggiabili. | | | | | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Ambiente | | | | | |
| STAKEHOLDER Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia | | | | | |
| SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table> | | Inizio | 2017 | Fine | 2030 |
| Inizio | 2017 | | | | |
| Fine | 2030 | | | | |
| COSTI [€] N.Q. | | | | | |
| FONTE DI FINANZIAMENTO - | | | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE <p>Il calcolo viene effettuato considerando che la sostituzione di lampade alogene o al neon con altre ad alta resa (es. LED) consentono di ottenere un risparmio di energia stimabile intorno al 20% [Fonte: ENEA, RISPARMIO ENERGETICO CON L'ILLUMINAZIONE, cod. pubbl. G5-0811-0]. Il risparmio di energia viene stimato considerando che i consumi per l'illuminazione siano il 45,5% dei consumi elettrici globali di un ufficio e che sostituendo tutte le lampade si riesca a raggiungere un risparmio del 20%. Il coefficiente delle emissioni di CO₂ è quello locale per l'energia elettrica: 0,391 tCO₂/MWh.</p> <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>5.708,89</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]</td><td>2.232,17</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | 5.708,89 | Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a] | 2.232,17 |
| Risparmio energetico [MWh/a] | 5.708,89 | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a] | 2.232,17 | | | | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO Analisi dei consumi elettrici annuali del settore terziario. | | | | | |

| TER 5 | Riduzione consumi elettrici con apparecchiature più efficienti | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|----------------------------------------------------|----------|
| <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <p>Nel settore terziario una parte importante dei consumi di energia elettrica è legata all'alimentazione delle apparecchiature per ufficio come PC, video, stampanti. Gli apparecchi per l'ufficio (Office Equipment) sono energeticamente classificati attraverso il sistema di etichettatura volontario denominato Energy Star, che non definisce delle classi energetiche, ma indica la coerenza del prodotto rispetto a dei limiti di consumo e ad alcuni requisiti di prestazione energetica definiti da norme dettate dall'Unione Europea, in conformità con quelle stabilite dal programma Energy Star. Va considerato che un significativo risparmio energetico e in bolletta, si può ottenere anche attraverso un corretto utilizzo di tali apparecchiature.</p>  | | | | | |
| <p>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</p> <p>Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Ambiente</p> | | | | | |
| <p>STAKEHOLDER</p> | | | | | |
| <p>SVILUPPO AZIONE</p> <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table> | | Inizio | 2017 | Fine | 2030 |
| Inizio | 2017 | | | | |
| Fine | 2030 | | | | |
| <p>COSTI [€]</p> <p>N.Q.</p> | | | | | |
| <p>Fonte di finanziamento</p> <p>-</p> | | | | | |
| <p>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</p> <p>Il calcolo viene effettuato considerando che sostituendo una apparecchiatura informatica si può ottenere un risparmio di energia del 24,2% [Fonte: ENEA, Risparmio ed efficienza energetica in ufficio]. Il consumo delle apparecchiature informatiche viene stimato al 27% dei consumi elettrici totali di un ufficio. Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di penetrazione del 90%, che corrisponde alla percentuale delle apparecchiature elettriche sostituite dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO₂ è quello locale per l'energia elettrica: 0,391 tCO₂/MWh.</p> <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>3.689,19</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]</td><td>1.442,48</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | 3.689,19 | Riduzione delle emissioni di CO ₂ [t/a] | 1.442,48 |
| Risparmio energetico [MWh/a] | 3.689,19 | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO ₂ [t/a] | 1.442,48 | | | | |
| <p>AZIONI DI MONITORAGGIO</p> <p>Analisi dei consumi elettrici annuali del settore terziario.</p> | | | | | |

| TER 6 | | Stop dello stand by |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE | | |
| Limitare gli sprechi di energia promuovendo la diffusione delle tecnologie più efficienti in termini di rendimenti energetici come l'eliminazione dei consumi da stand-by. L'azione vuole suggerire l'eliminazione dei consumi da stand-by con un risparmio facilmente raggiungibile che si attesta sul 5% dei consumi elettrici finali. | | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE | | |
| Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Ambiente | | |
| STAKEHOLDER | | |
| SVILUPPO AZIONE | | |
| Inizio | 2017 | |
| Fine | 2030 | |
| COSTI [€] | | |
| N.Q. | | |
| Fonte di finanziamento | | |
| - | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE | | |
| Il calcolo viene svolto considerando una riduzione del 5% dei consumi elettrici del settore terziario considerando le apparecchiature di ufficio. | | |
| Risparmio energetico [MWh/a] | 3.136,75 | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 1.226,47 | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO | | |
| Analisi dei consumi elettrici annuali del settore terziario. | | |

| TER 7 | Campagna informativa sugli sprechi del settore terziario e su sistemi di gestione automatica dei carichi elettrici | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------|----------------------------------------|------|
| <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <p>Lo scopo di questa azione è quello di ridurre gli sprechi di energia elettrica e termica degli edifici del settore terziario attraverso delle campagne informative promosse dall'Amministrazione Comunale. Infatti, l'energia consumata negli edifici è composta in parte da sprechi che possono e devono essere ridotti.</p> <p>Per raggiungere tale scopo sono necessari due aspetti principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la consapevolezza dei consumi energetici ed un cambio di comportamento da parte dei lavoratori - l'utilizzo di tecnologie per una corretta gestione dell'energia <p>Il Comune promuoverà in prima persona l'efficienza energetica negli edifici del terziario attraverso incontri pubblici ed invio di materiale informativo, con lo scopo di informare le aziende sui metodi e gli strumenti per una corretta gestione dell'energia.</p> | | | | | |
| <p>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</p> <p>Ufficio Ambiente</p> | | | | | |
| <p>STAKEHOLDER</p> | | | | | |
| <p>SVILUPPO AZIONE</p> <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2020</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2025</td></tr> </table> | | Inizio | 2020 | Fine | 2025 |
| Inizio | 2020 | | | | |
| Fine | 2025 | | | | |
| <p>COSTI [€]</p> <p>N.Q.</p> | | | | | |
| <p>Fonte di finanziamento</p> <p>-</p> | | | | | |
| <p>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</p> <p>Questa azione non è quantificabile direttamente, ma è strettamente collegata alle altre azioni del settore terziario in cui l'amministrazione intende incentivare le aziende di settore ad un comportamento sostenibile nell'utilizzo e nella gestione dell'energia.</p> <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>N.Q.</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>N.Q.</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | N.Q. | Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | N.Q. |
| Risparmio energetico [MWh/a] | N.Q. | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | N.Q. | | | | |
| <p>AZIONI DI MONITORAGGIO</p> <p>Analisi dei consumi elettrici annuali del settore terziario.</p> | | | | | |

Azioni del settore industria

| IND 1 | | Risparmi conseguiti con certificati bianchi | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------|--|--------|------|------|------|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE I Titoli di Efficienza Energetica (TEE), denominati anche certificati bianchi, sono stati istituiti dai Decreti del Ministro delle Attività Produttive di concerto con il Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, il 20 luglio 2004 (D.M. 20/7/04 elettricità, D.M. 20/7/04 gas). Successivamente sono stati modificati ed integrati con i D.M. 21/12/07, D.M. 28 dicembre 2012 e D.M. 11 gennaio 2017 determinante, quest’ultimo, gli obiettivi quantitativi nazionali di incremento dell’efficienza energetica per il quadriennio 2017-2020. Nell'anno 2017 per il settore industriale sono stati riconosciuti circa 3,6 milioni di TEE, dei quali circa il 54% si riferisce al settore IND-T, ovvero a interventi relativi alla generazione e recupero di calore per raffreddamento, essiccazione, cottura, fusione; il 32% all’ottimizzazione energetica dei processi produttivi e dei layout di impianto (IND-FF) e il 14% si riferisce ad interventi relativi ai sistemi di azionamenti efficienti, automazione e rifasamento (IND-E). | | | | | | | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Aziende del settore secondario presenti nel territorio comunale | | | | | | | |
| STAKEHOLDER - | | | | | | | |
| SVILUPPO AZIONE <table><tr><td>Inizio</td><td>2017</td></tr><tr><td>Fine</td><td>2030</td></tr></table> | | | | Inizio | 2017 | Fine | 2030 |
| Inizio | 2017 | | | | | | |
| Fine | 2030 | | | | | | |
| COSTI [€] N.Q. | | | | | | | |
| Fonte di finanziamento - | | | | | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE La stima sul risparmio di energia riconducibile a questa azione è stata fatta utilizzando i dati sui risparmi conseguiti da TEE per il settore industria presenti nel RAEE 2018. Il dato 2011-2017 è stato riportato su scala annuale per poi essere spalmato nel periodo temporale che intercorre tra il MEI e il 2030. Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di riduzione rispetto al dato nazionale del 100%. Il coefficiente delle emissioni di CO2 viene ricavato dai dati sulla tipologia di TEE riconosciuti nell'anno 2017: tipo 1 - energia elettrica 24,9%; tipo 2 - gas naturale 52,7%; tipo 3 - energia primaria diverse dall’elettricità e dal gas naturale 22,4% [FONTE: RAEE 2018, ENEA]. Il coefficiente stimato per il Comune di Macerata è di 0,277 tCO2/a. | | | | | | | |
| Risparmio energetico [MWh/a] | | 14.754,45 | | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | | 4.091,75 | | | | | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO -Rapporto Annuale Certificati Bianchi, GSE; -Questionari da sottoporre alle aziende del territorio. | | | | | | | |

| IND 2 | Risparmi conseguiti con Piano Impresa 4.0 | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE <p>Il Piano industria 4.0 include un insieme di misure e agevolazioni pensate per facilitare le imprese negli investimenti in innovazione tecnologica e per accrescere la propria competitività. Il piano è stato introdotto per la prima volta dal governo italiano nella legge di bilancio 2017.</p> <p>Tra i numerosi provvedimenti presenti all'interno del Piano Impresa 4.0, le due misure che hanno maggior impatto sull'industria nazionale in termini di risparmio energetico conseguibile sono il super e iper ammortamento e la cosiddetta Nuova Sabatini. Il superammortamento e l'iperammortamento favoriscono l'acquisto di nuovi beni strumentali o macchinari ad alto contenuto tecnologico grazie ad agevolazioni fiscali, che consistono nella supervalutazione del 140% dell'investimento per il primo e del 250% per il secondo. La Nuova Sabatini garantisce finanziamenti a tassi agevolati a quelle PMI che acquistano nuovi macchinari e investono in innovazione.</p> | | | | | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE <p>Aziende del settore secondario presenti nel territorio comunale</p> | | | | | |
| STAKEHOLDER <p>-</p> | | | | | |
| SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2020</td></tr> </table> | | Inizio | 2017 | Fine | 2020 |
| Inizio | 2017 | | | | |
| Fine | 2020 | | | | |
| COSTI [€] <p>N.Q.</p> | | | | | |
| Fonte di finanziamento <p>-</p> | | | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE <p>La stima sul risparmio di energia riconducibile a questa azione è stata fatta utilizzando i dati relativi ai risparmi conseguiti e conseguibili al 2020 tramite il Piano Industria 4.0 presenti nel RAEE 2018, ENEA. Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di riduzione rispetto al dato nazionale del 100%. Il coefficiente delle emissioni di CO2 viene ricavato in base al mix di fonti energetiche del settore industria del territorio comunale. Il coefficiente stimato per il Comune di Macerata è di 0,286 tCO2/a.</p> <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>6.297,48</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>1.802,30</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | 6.297,48 | Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 1.802,30 |
| Risparmio energetico [MWh/a] | 6.297,48 | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 1.802,30 | | | | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO <p>-Report del MiSE relativi al Piano Impresa 4.0; -Questionari da sottoporre alle aziende del territorio.</p> | | | | | |

| IND 3 | | Diagnosi Energetiche ai sensi dell'art. 8 D.Lgs. 102/2014 | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------|--|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE | | | |
| La diagnosi energetica è una procedura sistematica, documentata e periodica finalizzata a ottenere un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un impianto industriale. Le diagnosi energetiche vengono regolamentate dall'articolo 8 del Decreto Legislativo 102/2014 di recepimento della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica. | | | |
| L'analisi ha lo scopo di definire strategie di intervento, anche sotto il profilo costi-benefici, volte al raggiungimento di elevati standard di efficienza e risparmio energetico industriale. E' importante sottolineare che i risparmi ottenuti dagli eventuali successivi interventi di efficienza energetica possono essere valorizzati attraverso il meccanismo dei certificati bianchi o TEE (Titoli di efficienza energetica). | | | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE | | | |
| Aziende del settore secondario presenti nel territorio comunale | | | |
| STAKEHOLDER | | | |
| - | | | |
| SVILUPPO AZIONE | | | |
| Inizio | | 2017 | |
| Fine | | 2030 | |
| COSTI [€] | | | |
| N.Q. | | | |
| FONTE DI FINANZIAMENTO | | | |
| - | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE | | | |
| Risparmio energetico [MWh/a] | | N.Q. | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | | N.Q. | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO | | | |
| -Report ENEA sulle Diagnosi energetiche e relativi risultati; | | | |
| -Questionari da sottoporre alle aziende del territorio. | | | |

Azioni del settore trasporti

| TRA 1 | Passaggio a veicoli ad alta efficienza | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|------|----------------------------------------------------|-----------|
| <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <p>L'azione ha l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ del parco veicolare privato ed è collegata alla naturale evoluzione dei veicoli che divengono sempre più efficienti e meno inquinanti. Il trasporto privato è una delle principali fonti di emissioni di gas serra, nonostante questo, le prestazioni dei nuovi veicoli migliorano continuamente, anche in virtù delle misure adottate a livello europeo, che dal 1995 ha introdotto una strategia comunitaria per la riduzione delle emissioni di CO₂. Al fine di ridurre le emissioni di CO₂ derivanti dalle autovetture e dai veicoli commerciali leggeri sono stati adottati i Regolamenti (CE) n. 443/2009 (CO₂ auto) e (CE) n. 510/2011 (CO₂ van) che fissano per tali veicoli un obiettivo, calcolato come il valore medio delle emissioni di CO₂ dei veicoli nuovi venduti annualmente in Europa. In particolare, il (CE) n. 443/2009 fissa per le auto un target a livello EU pari a 95 gCO₂/km a partire dal 2021, e il (CE) n. 510/2011 prevede un obiettivo EU pari a 147 gCO₂/km per i veicoli commerciali leggeri dal 2020. L'ACI stima che l'età media delle autovetture in Italia risulta pari a 11 anni e che, agli attuali ritmi di sostituzione, ci vorranno 14 anni per sostituire tutte le auto in circolazione.</p> <p>L'Amministrazione comunale interverrà in prima persona con delle campagne di sensibilizzazione verso la cittadinanza per favorire la sostituzione dei mezzi più inquinanti e per informare su costi e benefici di una mobilità sostenibile (azione TRA 5).</p> | | | | | |
| <p>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</p> <p>Privato cittadino, Amministrazione comunale: Ufficio Ambiente</p> | | | | | |
| <p>STAKEHOLDER</p> <p>-</p> | | | | | |
| <p>SVILUPPO AZIONE</p> <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table> | | Inizio | 2017 | Fine | 2030 |
| Inizio | 2017 | | | | |
| Fine | 2030 | | | | |
| <p>COSTI [€]</p> <p>N.Q.</p> | | | | | |
| <p>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</p> <p>Per ogni auto sostituita si ha un risparmio medio in termini di emissioni di CO₂eq. del 37,7%, che si traduce in risparmi annuali pari a 0,75 tonnellate di CO₂ per ogni veicolo sostituito (FONTE: E-Mobility Report 2018). Inoltre, le emissioni medie delle nuove auto vendute nei 28 Stati membri Ue dovranno diminuire fino al 37,5% nel 2030 rispetto alle emissioni del 2021, mentre per i furgoni il taglio finale della CO₂ al 2030 è stato fissato al -31% [FONTE: EurActiv]. Sulla base delle due fonti sopra citate è stato stimato il valore del 35,5% in termini di efficacia dell'azione. Tale valore è stato calcolato considerando la distribuzione tra differenti tipologie di veicoli della provincia di Ancona (FONTE: ACI, 2015), associando una riduzione media di CO₂ del 37,5% per le autovetture e del 31% per tutte le altre tipologie di veicoli. Alla percentuale di riduzione di CO₂ viene associato un primo fattore di penetrazione che considera tasso di sostituzione dei veicoli dall'anno del MEI al 2030. Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di penetrazione del 95%. Alla percentuale di riduzione di CO₂ viene associato un secondo fattore di penetrazione che considera il tasso di diffusione dei veicoli elettrici. Il traguardo del 35,5% di riduzione di emissioni può essere raggiunto solo con la diffusione dei veicoli elettrici. L'E-mobility report 2018 propone delle stime per la diffusione dei veicoli elettrici al 2030 considerando 3 diversi scenari di sviluppo (base, ponderato, avanzato). In base ai predetti scenari vengono proposti 4 coefficienti di penetrazione: SCENARIO AVANZATO: 100%; SCENARIO PONDERATO: 95,5%; SCENARIO BASE: 90,5%; VEICOLI ELETTRICI NON PRESENTI: 87,5% Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di penetrazione del 95,5%, anche in base agli interventi previsti nell'azione TRA 2.</p> <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]</td><td>22.488,48</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | - | Riduzione delle emissioni di CO ₂ [t/a] | 22.488,48 |
| Risparmio energetico [MWh/a] | - | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO ₂ [t/a] | 22.488,48 | | | | |
| <p>AZIONI DI MONITORAGGIO</p> <p>Osservazione dati ACI su parco veicoli e nuove immatricolazioni.</p> | | | | | |

| TRA 2 | Incentivo all'acquisto di auto elettriche | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|------|-----------------------------------------------|------|
| <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <p>L'azione ha l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO2 del parco veicolare privato incentivando l'acquisto di veicoli elettrici. Uno studio di RSE del 2014 prevedeva che nel 2030 in Italia ci saranno fino a 10.000.000 di autovetture elettriche su 40.000.000 totali (Fonte: RSE 2014, "E... muoviti! Mobilità elettrica a sistema"). L'E-mobility Report 2018 dell'Energy Strategy Group ha previsto per il 2030 fino a 7,8 mln di auto elettriche in Italia, inoltre ha calcolato che un'auto elettrica emette il 50% di CO2 in meno rispetto ad un veicolo a scoppio.</p> <p>In particolare, i veicoli elettrici saranno per la maggior parte presenti nei grandi centri urbani, dove sarà predisposta anche una adeguata infrastruttura per la ricarica delle auto, di conseguenza l'obiettivo di questa azione è quello di introdurre infrastrutture e servizi che favoriscano la diffusione dei veicoli elettrici nel territorio comunale. L'amministrazione comunale con delibera n°6 della Giunta Comunale del 9 gennaio 2019 ha deciso di dare mandato ad Enel X Mobility srl di installare 20 infrastrutture di ricarica nel territorio comunale di Macerata.</p> | | | | | |
| <p>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</p> <p>Privato cittadino, Amministrazione comunale: Ufficio Ambiente</p> | | | | | |
| <p>STAKEHOLDER</p> <p>Enel X Mobility srl</p> | | | | | |
| <p>SVILUPPO AZIONE</p> <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2019</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2022</td></tr> </table> | | Inizio | 2019 | Fine | 2022 |
| Inizio | 2019 | | | | |
| Fine | 2022 | | | | |
| <p>COSTI [€]</p> <p>N.Q.</p> | | | | | |
| <p>Fonte di finanziamento</p> <p>-</p> | | | | | |
| <p>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</p> <p>L'azione è strettamente collegata alla TRA 1 relativamente alla sostituzione dei veicoli.</p> <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>-</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | - | Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | - |
| Risparmio energetico [MWh/a] | - | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | - | | | | |
| <p>AZIONI DI MONITORAGGIO</p> <p>Documenti dell'Amministrazione comunale che attestino le misure intraprese.</p> | | | | | |

| TRA 3 | Piano della mobilità urbana sostenibile |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE L'Amministrazione Comunale sta aggiornando il Piano della mobilità sostenibile cittadino (PUMS). Il piano è ampio e si articola in 16 azioni che vanno a coinvolgere tutti gli aspetti della mobilità nel territorio maceratese. Si andrà ad intervenire con un piano comprensivo delle varie tipologie di mobilità, ad esempio, non esaustivo, andando ad effettuare interventi di azione sulle ZTL e le aree pedonale, sulle politiche della sosta e sul tema parcheggi, sulla mobilità dolce, sulle politiche di sharing, sulla mobilità elettrica. | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Dott. Ugo Migani - Rapporti con Società partecipate | |
| STAKEHOLDER Privati cittadini; APM Azienda Pluriservizi Macerata S.p.a. | |
| SVILUPPO AZIONE Inizio 2019 Fine 2030 | |
| COSTI [€] N.Q. | |
| Fonte di finanziamento - | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Il presente intervento non viene al momento quantificato in termini di riduzione, ma incide sicuramente sull'azione TRA 1 e TRA 2 e sull'utilizzo dei mezzi all'interno del territorio comunale. Risparmio energetico [MWh/a] N.Q. Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] N.Q. | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO Monitoraggio previsto all'interno del PUMS stesso | |

DESCRIZIONE DELL'AZIONE

L'azione ha l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO2 legate al consumo di combustibili fossili mediante la dismissione di mezzi comunali o la sostituzione degli stessi con nuovi veicoli a basse emissioni (dove possibile a GPL, metano, o elettrici). In particolare dal 2017 sono stati rottamati 11 mezzi e sono stati acquistati/noleggiati i mezzi come da tabelle seguenti.

| Tipologia | Anno immatricolazione | Carburante | Classe emissioni | Note |
|--------------------------|-----------------------|------------|------------------|-------------------------|
| P.PORTER | lug-98 | B | 2 | Rottamato marzo 2017 |
| FIAT STILO | ott-06 | B/M | 4 | rottamato febbraio 2017 |
| FIAT 132 (carro funebre) | mar-81 | B | | rottamato febbraio 2018 |
| FIAT PANDA | mag-88 | B | 0 | rottamato febbraio 2018 |
| FAM JOLLI 600 | ott-00 | Elettrico | | rottamato febbraio 2018 |
| FAM JOLLI 600 | dic-00 | Elettrico | | rottamato febbraio 2018 |
| Panda CITY VAN | apr-98 | B/M | 2 | rottamato febbraio 2018 |
| FIAT PANDA | apr-98 | B | 2 | rottamato marzo 2018 |
| FIAT PUNTO | lug-99 | B | 2 | rottamato marzo 2018 |
| FIAT PANDA | apr-88 | B | 0 | rottamato 2018 |
| ALFA ROMEO 166 | lug-99 | D | 2 | rottamata 07.2018 |

| Tipologia | Anno immatricolazione | Carburante | Classe emissioni |
|------------------------------------|-------------------------------|------------|------------------|
| TOYOTA YARIS IBRIDA | set-18 | B | 6 |
| SKODA OCTAVIA (noleggio) | 03.07.2018 | B/M | 6B |
| PORTER CON VOLTACASSONETTI (usato) | 01/01/2004 (comprata 04/2018) | D | 3 |
| PUNTO | 08/2017 (comprata 3/2018) | B/M | 6 |
| PUNTO | 08/2017 (comprata 3/2018) | B/M | 6 |
| FIAT TIPO | metà gennaio 2017 | D | 6B |
| PORTER RIB. (usato) | feb-08 | B | 4 |

RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE

Ufficio Ambiente

STAKEHOLDER

-

SVILUPPO AZIONE

Inizio 2017

Fine 2022

COSTI [€]

N.Q.

FONTE DI FINANZIAMENTO

-

RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE

La riduzione delle emissioni viene effettuata considerando la tipologia ed il numero di veicoli sostituiti dall'Amministrazione comunale. Per ogni veicolo vengono considerati i chilometri annui percorsi. Le emissioni dei veicoli vengono stimate dalle tabelle prodotte da INEMAR ARPA, LOMBARDIA.

Risparmio energetico [MWh/a]

-

Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]

12,10

AZIONI DI MONITORAGGIO

Documenti e/o fatture dell'Amministrazione comunale che attestino la dismissione di vecchi mezzi e l'acquisto di nuovi veicoli in sostituzione.

| TRA 5 | Riqualificazione del parco veicoli del trasporto pubblico | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------|------|----------------------------------------|------|
| <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <p>Il parco rotabile di APM Azienda Pluriservizi Macerata S.p.a. è composto ad oggi da n. 28 autobus. Di questi 28 autobus, quattro, i più vetusti, sono alimentati a gasolio. Nel periodo 2010-2016 sono stati sostituiti n. 17 autobus con altri alimentati a metano.</p> <p>Per il prossimo periodo dal 2016 al 2030 è possibile fornire le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'APM Spa sta procedendo alla messa in servizio di ulteriori n. 3 autobus a metano; - Per il prossimo biennio l'APM Spa ha presentato, insieme all'azienda capofila del contratto di servizio per il tpl nel bacino di Macerata, domanda per l'assegnazione di contributi per l'acquisto di n. 4 bus a metano in sostituzione di altrettanti autobus a metano oggi con età superiore a 15 anni. <p>Vanno fatte alcune considerazioni anche del settore "trasporto pubblico locale" e tra queste le principali: la Regione Marche è chiamata a normativa vigente a bandire l'affidamento della concessione del servizio di trasporto pubblico tramite una gara ad evidenza pubblica essendo i contratti di servizio in essere già scaduti e le attuali gestioni tutte in regime di prorogatio; il prossimo futuro potrà vedere anche una modifica dell'alimentazione di esercizio del parco veicoli da metano a energia elettrica, con evidenza di risorse per la realizzazione dei conseguenti investimenti in infrastrutture di ricarica che non potranno essere solo i punti di ricarica tramite colonnine.</p> | | | | | |
| <p>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</p> <p>APM Azienda Pluriservizi Macerata S.p.a.</p> | | | | | |
| <p>STAKEHOLDER</p> <p>-</p> | | | | | |
| <p>SVILUPPO AZIONE</p> <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table> | | Inizio | 2017 | Fine | 2030 |
| Inizio | 2017 | | | | |
| Fine | 2030 | | | | |
| <p>COSTI [€]</p> <p>N.Q.</p> | | | | | |
| <p>FONTE DI FINANZIAMENTO</p> <p>-</p> | | | | | |
| <p>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</p> <p>L'azione non è valutata quantitativamente ma solo qualitativamente.</p> <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>N.Q.</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>N.Q.</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | N.Q. | Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | N.Q. |
| Risparmio energetico [MWh/a] | N.Q. | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | N.Q. | | | | |
| <p>AZIONI DI MONITORAGGIO</p> | | | | | |

| TRA 6 | Campagne informative sulla mobilità sostenibile | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|------|----------------------------------------|------|
| DESCRIZIONE DELL'AZIONE Le campagne informative hanno lo scopo di sensibilizzare i cittadini ad un uso consapevole dei mezzi di trasporto. Esse promuoveranno la mobilità ciclopedonale, l'acquisto di veicoli più efficienti, uno stile di guida che permetta di diminuire i consumi e tutte quelle azioni quotidiane che consentono una riduzione delle emissioni inquinanti derivanti dal settore dei trasporti. Questa azione è direttamente collegata alle azioni TRA 1, TRA 2, e TRA 3, incentivando i cittadini ad un comportamento sostenibile nell'utilizzo e nella gestione dei mezzi di trasporto. | | | | | |
| RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Ufficio Ambiente | | | | | |
| STAKEHOLDER Privato cittadino | | | | | |
| SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2020</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2025</td></tr> </table> | | Inizio | 2020 | Fine | 2025 |
| Inizio | 2020 | | | | |
| Fine | 2025 | | | | |
| COSTI [€] N.Q. | | | | | |
| FONTE DI FINANZIAMENTO - | | | | | |
| RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Questa azione è direttamente collegata alle azioni TRA 1, TRA 2, e TRA 3, incentivando i cittadini ad un comportamento sostenibile nell'utilizzo e nella gestione dei mezzi di trasporto. <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>N.Q.</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>N.Q.</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | N.Q. | Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | N.Q. |
| Risparmio energetico [MWh/a] | N.Q. | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | N.Q. | | | | |
| AZIONI DI MONITORAGGIO - | | | | | |

Azioni sulle rinnovabili elettriche

| FER-E 1 | Produzione di energia da impianti fotovoltaici | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <p>L'azione consiste nell'installazione di pannelli solari fotovoltaici che contribuiscano a soddisfare la domanda di energia elettrica del territorio comunale, evitando il prelievo di energia dalla rete nazionale (a tale scopo non verranno conteggiati impianti con potenza installata >200kW). L'obiettivo è di incrementare la produzione di elettricità da pannelli solari fotovoltaici rispetto alla potenza installata al 2011 nei confini comunali (Fonte: GSE). In particolare, tale produzione ha avuto un forte incremento fino al 2013, tuttavia, con la fine del Conto Energia si è registrata una frenata nella posa di nuovi pannelli solari e nel quadriennio 2014-18 l'installato si è attestato attorno ai 400 MW annui, appena sufficienti a sostituire la capacità produttiva che si perde con l'invecchiamento dei pannelli. Nonostante questo, si può prevedere un incremento delle installazioni nei prossimi anni a causa dei fattori descritti di seguito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I nuovi obiettivi della Ue prevedono di raggiungere il 32% di energia rinnovabile al 2030. In questo scenario, l'energia prodotta da fotovoltaico in Italia dovrà arrivare a circa 70 TWh contro i 20 TWh GW del 2015, che corrisponde ad un incremento annuo del 16%. (FONTE: SEN 2017). La stessa previsione è stata fatta da SolarPower Europe nel rapporto "Global Market Outlook for Solar Power 2018-2022", dove in Italia si prevedono nuove installazioni per 12,5 GW negli anni 2018-2022, che corrispondono ad un incremento annuo di potenza installata di circa il 16%. - Il calo dei prezzi degli impianti fotovoltaici, il cui acquisto risulta ormai vantaggioso anche senza la presenza di incentivi all'acquisto. Si è raggiunta la cosiddetta "grid parity". - La direttiva europea 2009/28/CE (recepita dall'Italia con il Dlgs n. 28/2011) impone che negli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazioni importanti ci sia l'obbligo dell'installazione di un impianto che sfrutti le risorse rinnovabili. - La sempre maggiore diffusione delle batterie di accumulo di energia elettrica domestiche, che permettono di sfruttare a pieno l'autoconsumo dell'energia elettrica prodotta dai pannelli fotovoltaici. | | | | | |
| <p>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</p> <p>Privato cittadino, Amministrazione comunale: ufficio tecnico</p> | | | | | |
| <p>STAKEHOLDER</p> <p>-</p> | | | | | |
| <p>SVILUPPO AZIONE</p> <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2019</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table> | | Inizio | 2019 | Fine | 2030 |
| Inizio | 2019 | | | | |
| Fine | 2030 | | | | |
| <p>COSTI [€]</p> <p>N.Q.</p> | | | | | |
| <p>FONTE DI FINANZIAMENTO</p> <p>-</p> | | | | | |
| <p>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</p> <p>Il calcolo prende in considerazione la previsione nazionale, che prevede un aumento della produzione di energia rinnovabile da fotovoltaico di 3,5 volte rispetto alla produzione 2018 [FONTE: S.E.N. 2017]. Il Comune di Macerata ha stimato un fattore di riduzione rispetto al dato nazionale del 50%. Il coefficiente delle emissioni di CO2 è quello locale per l'energia elettrica: 0,391 tCO2/MWh, mentre il coefficiente LCA del fotovoltaico è pari a: 0,109 tCO2/MWh</p> <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>14.884,32</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>4.197,38</td></tr> </table> | | Risparmio energetico [MWh/a] | 14.884,32 | Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 4.197,38 |
| Risparmio energetico [MWh/a] | 14.884,32 | | | | |
| Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] | 4.197,38 | | | | |
| <p>AZIONI DI MONITORAGGIO</p> <p>Report periodici del GSE</p> | | | | | |

CAPITOLO 5: VISIONE 2050

Tutto ciò che è stato presentato nel presente PAESC ha come orizzonte temporale il 2030; si ritiene però utile individuare fin da ora i pilastri portanti di una visione di lungo periodo. Dato che questo piano è stato realizzato nell'ambito del Progetto Empowering, che racchiude 32 Comuni della Regione Marche, si è deciso di fornire uno scenario che definisca il modello marchigiano di sviluppo energetico nell'orizzonte 2030-2050. Nella presente analisi entrano in gioco molte variabili difficilmente governabili, di conseguenza deve essere trattata con flessibilità e monitorata in modo attivo. Per tale motivo non si sono posti obiettivi quantitativi per i risultati attesi né limiti temporali per il conseguimento dei risultati stessi. La roadmap si inserisce all'interno di una visione italiana ed europea con un percorso al 2050 esplicitata nei seguenti documenti: Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.), Comunicazioni UE COM(2011) 885 e COM(2018) 773.

Migliorare l'**efficienza energetica** è una priorità in tutti gli scenari di decarbonizzazione, quindi dovrebbe continuare a mantenere un ruolo centrale in futuro. Per la politica energetica della Regione Marche deve essere una scelta prioritaria aiutare le Amministrazioni locali a privilegiare iniziative di risparmio energetico nei loro territori. Considerando la necessità di ridurre il consumo di suolo e la bassa domanda di nuove abitazioni, è verosimile che il futuro del comparto edile debba necessariamente passare attraverso un massiccio ricorso alle ristrutturazioni da integrare con finalità energetiche e antisismiche. Dovrà essere fortemente supportata la tendenza a realizzare edifici a consumo nullo di energia (NZEB, Near Zero Energy Buildings) anche se ciò comportasse una revisione spinta delle tecniche costruttive. I prodotti di consumo e gli elettrodomestici dovranno soddisfare gli standard più elevati di efficienza energetica. I contatori e le tecnologie intelligenti, quali l'automazione domestica, permetteranno ai consumatori di esercitare un maggiore controllo sui propri modelli di consumo. Il miglioramento dell'efficienza energetica nell'industria dovrà essere perseguita con tutti gli sforzi già in atto, come l'impiego di motori elettrici sempre più efficienti e l'uso delle tecniche di "process integration" per il recupero di calore e lo sfruttamento termodinamico ottimale delle correnti fluide impiegate in ambito industriale. Sempre in ambito di efficienza energetica è importante citare la tecnica della cogenerazione che dovrà continuare a costituire una priorità per tutte quelle applicazioni caratterizzate da necessità contemporanee di energia elettrica e termica che sia in ambito industriale oppure in ambito terziario come ad esempio negli ospedali e nei centri commerciali.

L'**elettricità** svolgerà un ruolo molto più rilevante rispetto alla situazione attuale e dovrà contribuire alla decarbonizzazione del trasporto e del riscaldamento/raffreddamento. Il contesto energetico dovrà muoversi verso un uso massimo e ottimizzato dell'energia elettrica, prevedendo le opportune modifiche infrastrutturali, come ad esempio l'efficientamento della rete di distribuzione, e comportamentali. Sempre più importante risulterà la transizione verso l'elettrico nelle applicazioni di comfort ambientale con l'utilizzo di pompe di calore, in particolare di quelle che impiegano la sorgente geotermica a bassa entalpia. Nel trasporto leggero andrà sostenuta la transizione verso la propulsione elettrica.

Questa transizione verso un mercato dell'energia spostato prevalentemente sull'elettrico è guidata dalle **fonti rinnovabili**, che giocano un ruolo fondamentale nel processo di decarbonizzazione. In una visione al 2050 è auspicabile puntare ad un utilizzo delle fonti rinnovabili vicino all'obiettivo nazionale che prevede per il settore elettrico la copertura da

rinnovabile dei consumi finali lordi di oltre l'85%. Questo sicuramente comporterà tempi dell'ordine delle decine di anni, ciononostante, occorre che tutte le azioni da impostare, anche nell'immediato, abbiano chiaro quale sarà il risultato finale.

All'interno della politica regionale sulle rinnovabili elettriche risulta fondamentale per il territorio, in una prospettiva di lungo termine, incentivare le fonti **solare** ed **eolica**. La prima dovrà essere sempre più tra le fonti prioritarie di sfruttamento dell'energia rinnovabile: energia elettrica tramite il fotovoltaico ed energia termica attraverso il ricorso al solare termico. La direzione verso cui tendere è quella di privilegiare e massimizzare l'impiego di superfici come tetti, parcheggi, discariche, pertinenze di strade, autostrade e ferrovie. In tutto questo sarà importante l'introduzione di sistemi innovativi di accumulo dell'energia per supportare la realizzazione di quegli impianti, anche se piccoli, che consentano alte percentuali di autoconsumo. Per quanto riguarda l'energia eolica, il suo sfruttamento dovrà essere ottimizzato in base alla disponibilità della risorsa vento. Dovranno essere prioritarie quelle località dotate di ventosità adeguata e sufficientemente isolate in modo tale da non causare impatto per le popolazioni residenti nelle vicinanze. Nella visione di lungo periodo sarà importante monitorare lo sviluppo tecnologico del settore ed individuare quelle innovazioni che diminuiscano l'impatto ambientale nelle installazioni terrestri (in-shore) e consentano lo sfruttamento di campi a mare (off-shore) anche alle condizioni di ventosità tipiche del mare Adriatico di fronte alla costa marchigiana.

Nel contesto energetico appena descritto gioca un ruolo chiave **l'autosufficienza energetica coniugata con l'autoconsumo**. Il concetto è che l'energia venga prodotta laddove verrà utilizzata e, almeno in prima approssimazione, nella stessa quantità necessaria agli utilizzatori locali, conservando quindi l'obiettivo di massimizzare la diffusione della generazione distribuita. Quindi, se sarà necessario accumulare energia (perché prodotta, ad esempio, con fonti rinnovabili non programmabili), questo andrà fatto sul territorio utilizzando le migliori tecnologie disponibili per l'accumulo. Di conseguenza, si punterà ad impianti di taglia piccola per le installazioni vocate alla trigenerazione di energia elettrica, caldo e freddo (ospedali, centri commerciali, centri direzionali) ed alla taglia media (fino a qualche decina di MW) per centrali di cogenerazione di distretto. L'obiettivo è quello di creare dei Distretti industriali dell'energia, una sorta di "modello per l'energia" nel quale gli imprenditori, insieme ad istituzioni ed Enti Locali, giochino un ruolo di produttori di energia oltre che di consumatori. Inoltre, non va dimenticata la centralità delle utenze residenziali come motore della transizione energetica, da declinare in un maggiore coinvolgimento della domanda ai mercati tramite l'attivazione della demand response, l'apertura dei mercati ai consumatori ed auto-produttori (anche tramite aggregatori) e lo sviluppo regolamentato di energy communities. L'autosufficienza energetica così coniugata servirà anche a migliorare l'atteggiamento generale dei cittadini verso la materia dell'energia. Poiché qualsiasi tipo di produzione energetica comporta un certo impatto ambientale, avere la produzione sul proprio territorio non può che far crescere la volontà di minimizzare gli impatti e, di conseguenza, generare comportamenti virtuosi verso l'uso razionale dell'energia. Le tecnologie da utilizzare per raggiungere l'autosufficienza dovranno essere quelle che, al tempo stesso, saranno capaci di ridurre gli impatti ambientali e di adeguare i profili di produzione ai profili di consumo, sfruttando anche tutte le innovazioni disponibili in materia di reti (smart grids).

La strategia di lungo termine dettata dall'Unione Europea è chiara, il benessere delle persone, la competitività industriale e il funzionamento generale della società dipendono da un'energia sicura, priva di rischi, sostenibile ed economicamente accessibile. In questo senso un altro degli elementi da considerare, oltre quelli già trattati, è la progressiva **riduzione del consumo di combustibili fossili**. La transizione dovrà dapprima comportare la riduzione dei combustibili fossili liquidi e solidi, fino a veder il loro uso relegato a quegli impieghi per i quali non esiste alternativa (al momento, trasporto aereo e, in parte, marittimo). Il combustibile fossile da privilegiare durante la transizione dovrà essere il gas naturale, anche nella versione liquefatta (LNG) per quegli impieghi che necessitino di maggiore densità energetica (trasporto marittimo, trasporto pesante su strada e ferrovia). Questo processo è già in corso, con tagli importanti negli investimenti nel settore petrolifero ed una conseguente riduzione della produzione. Al contempo, però, persiste una domanda ancora a livelli elevati per mancanza di alternative idonee a costi accettabili. In questo contesto, potrebbe aprirsi un nuovo ciclo di forte volatilità nel settore che potrà protrarsi per un lungo periodo. Di conseguenza, la sfida sarà quella di tutelare in particolare il tessuto industriale, anche per assicurare adeguata disponibilità di prodotti derivati e favorire, ove opportuno, la riconversione delle infrastrutture verso i biocarburanti.

In contrasto rispetto alle altre fonti fossili, saranno in costante crescita i consumi di **gas naturale**. Grazie alla flessibilità di utilizzo e alle basse emissioni, il gas manterrà una forte posizione nei consumi regionali e nazionali. L'evoluzione del mercato del gas naturale sarà comunque strettamente dipendente dall'andamento dei prezzi, fortemente dipendenti dagli investimenti a livello globale, e dalla competitività delle fonti rinnovabili. Inoltre, al gas naturale di origine fossile verrà sempre di più affiancato il **biometano** prodotto dalle biomasse sfruttando di quest'ultimo sia le buone caratteristiche in termini di impatto ambientale che le potenzialità come vettore energetico. In particolare, gas naturale e biometano hanno e continueranno ad avere in futuro un ruolo fondamentale del settore dei trasporti regionale, territorio leader nell'impiego del gas naturale compresso (GNC), anche da biometano, come carburante alternativo per il trasporto leggero.

L'efficienza energetica nei trasporti dovrà essere rigorosamente coniugata con la riduzione dell'inquinamento provocato dalle emissioni dei mezzi di trasporto. In questa ottica la raccomandazione è quella di convertire progressivamente il parco veicoli su strada (diesel e benzina) verso la propulsione ibrida/elettrica o verso carburanti a basse emissioni (metano, biocarburanti avanzati). Naturalmente deve essere garantito contestualmente l'adeguamento della rete elettrica, con la creazione di un numero sufficiente di colonnine di ricarica e la messa in atto di accorgimenti per rendere possibile la ricarica autonoma dei veicoli elettrici. Mentre la già diffusa rete regionale di distributori di metano dovrà essere progressivamente potenziata. In particolare, per il trasporto pesante (autocarri, autobus per lunghe tratte, treni a trazione termica) è auspicabile una conversione quanto più ampia possibile all'uso del gas naturale liquefatto (GNL). Per ciò che riguarda gli autobus urbani ci si aspetta una forte conversione anche verso l'elettrico, oltre al metano sopracitato.

Infine, è importante fare un accenno al sistema energetico proveniente dal ciclo dei rifiuti. L'indirizzo è quello di fare sempre più ricorso ad un modello di **"economia circolare"** che massimizzi il riciclo e il riuso della frazione secca dei rifiuti. Andrà garantito anche un monitoraggio

costante e puntuale dello **sviluppo tecnologico** in atto in tutti i settori coinvolti nella produzione, nel trasporto e nell'uso dell'energia al fine di individuare, con tempestività, ogni innovazione che possa garantire ai comuni presenti nel territorio marchigiano miglioramenti nell'approvvigionamento di energia in termini di compatibilità ambientale, efficienza, affidabilità e convenienza economica.

CAPITOLO 6: METODOLOGIA DI MONITORAGGIO

Come evidenziato nei capitoli precedenti, le azioni previste dal PAESC di Macerata si articolano in 6 settori. Le misure di monitoraggio previste variano da azione ad azione, ma possono essere in parte raggruppate a seconda del tipo di settore a cui si riferiscono.

Per quanto riguarda infatti i settori che fanno direttamente capo all'amministrazione comunale, ovvero quelli denominati "Edifici-Apparecchiature Comunali", "Pubblica Illuminazione", si prevede una modalità di monitoraggio più diretta, andando a seguire, tramite il responsabile dell'intervento, le fasi d'implementazione dell'azione e le sue ricadute in termini di risparmio energetico con le conseguenti riduzioni di CO₂.

Più complesso il discorso nei settori in cui è il privato a dover portare avanti interventi di efficienza energetica. In particolare nei settori del "Residenziale" e del "Terziario" e "Industria", l'azione di monitoraggio che l'amministrazione comunale intende perseguire non è quella di seguire direttamente ogni singolo intervento, ma un'analisi sullo sviluppo e sull'andamento dei consumi energetici del settore, sia termici che elettrici. Parallelamente a questo sono previsti degli approfondimenti come quelli di monitorare le pratiche edilizie presentate al Comune, in particolare per la ristrutturazione degli edifici nel "Residenziale", e quello di coinvolgere le associazioni di categoria per le azioni nel settore "Terziario" e "Industria".

Ci sono poi i settori della produzione di energia che coinvolgono sia il soggetto pubblico che il privato. Anche in questo caso prevale una logica di seguire in modo più diretto gli interventi dell'amministrazione comunale o delle municipalizzate ad essa collegata, mentre per le azioni proposte o portate avanti da privati si intende monitorarle anche grazie alle autorizzazioni rilasciate all'interno del Comune, classificando in modo più accurato le nuove pratiche di permessi a costruire.

Infine il settore dei "Trasporti" vede la presenza di alcune azioni del privato, come la TRA 1 sul passaggio a veicoli ad alta efficienza, e molte azioni, soprattutto di pianificazione, messe in campo dall'amministrazione comunale. Per quest'ultime il monitoraggio prevede un'analisi integrata delle attività di analisi dei flussi di traffico, delle indagini dirette per la mobilità, dell'andamento dello stato del parco veicolare.

Il Piano di Monitoraggio prevede la redazione periodica di una relazione sull'andamento della realizzazione degli interventi previsti, sulla base di una lista di indicatori di performance delle azioni.

L'invio dei rapporti di monitoraggio all'UE avverrà ogni 2 anni dall'approvazione del PAES:

- "Relazione d'Azione" (Action Report) : 2021, 2023; 2025; 2027; 2029
- "Relazione d'Attuazione" (Implementation Report) con MEI (con incluso aggiornamento inventario emissioni): 2023; 2027.

Le relazioni conterranno anche le eventuali azioni correttive che si rendessero necessarie nel caso si riscontrino difficoltà nella realizzazione degli interventi, ma anche eventuali azioni che potrebbero emergere, ad esempio anche dal settore privato, nei successivi anni.