



# Sustainable Energy and Climate Action Plan

*Piano d'Azione per il clima e l'Energia Sostenibile del Comune di Appignano*



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



## Sommario

<b>CAPITOLO 1: IL PATTO DEI SINDACI.....</b>	<b>1</b>
Evoluzione .....	1
SECAP.....	3
Il supporto del progetto Empowering .....	5
<b>CAPITOLO 2: LA MUNICIPALITA' DI APPIGNANO .....</b>	<b>8</b>
La visione del comune .....	8
Caratteristiche geografiche e statistiche demografiche .....	9
Gruppo di lavoro e struttura di supporto interna per l'elaborazione del SECAP .....	11
<b>CAPITOLO 3: BEI .....</b>	<b>13</b>
Metodologia per la redazione degli inventari base e di monitoraggio delle emissioni .....	13
Inventario di base delle Emissioni .....	13
Premessa .....	13
I consumi finali di energia.....	14
Le emissioni di CO <sub>2</sub> .....	29
L'inventario delle emissioni di CO <sub>2</sub> .....	38
Inventario di monitoraggio delle Emissioni .....	40
Le emissioni di anidride carbonica .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Edifici pubblici e pubblica illuminazione.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Il settore terziario .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Il settore domestico.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
I trasporti .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
<b>CAPITOLO 4: LE AZIONI PER LA MITIGAZIONE .....</b>	<b>51</b>
Visione generale .....	51
Obbiettivo 2030 e azioni del piano.....	51
Riduzione tra BEI (2011) e MEI (2016).....	55
Azioni del patrimonio pubblico .....	56
Azioni sulla pubblica illuminazione.....	63
Azioni del settore residenziale .....	64
Azioni del settore terziario .....	73
Azioni del settore trasporti.....	80
Azioni sulle rinnovabili elettriche .....	84
<b>CAPITOLO 5: VISIONE 2050 .....</b>	<b>86</b>
<b>CAPITOLO 6: METODOLOGIA DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>90</b>

# 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> rilasciata per effetto del consumo energetico nel territorio durante un anno preso come riferimento, identifica le principali fonti di emissioni di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>. 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 Appignano ha aderito al Patto dei sindaci della Comunità Europea con l'obiettivo di ridurre entro il 2030 di oltre il 40% le emissioni di CO<sub>2</sub> 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 29/09/2014 e comporta una serie di impegni. Il Comune di Appignano ha scelto di redigere il proprio PAESC prendendo come anno di riferimento il 2011. L'amministrazione Comunale ha anche scelto di non inserire nel proprio bilancio e quindi nelle azioni il settore secondario (industria) e l'agricoltura. Nella metodologia di definizione della BEI infatti, come consentito dalle Linee Guida per la Redazione dei PAESC può essere escluso il settore produttivo. Questo perché un'Amministrazione comunale ha poco potere decisionale nei confronti di questo settore e le politiche di riduzione delle emissioni complessive, in caso di inclusione di questo settore, dovrebbero essere più incisive su altri settori di attività per coprire la quota di riduzione annettibile al settore delle attività produttive (ed in particolare di quello industriale).

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 PAESC 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;
- Assicurarsi 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 APPIGNANO

### La visione del comune

Il Comune di Appignano, 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

Appignano è una graziosa località collinare situata nel cuore delle Marche, confinate con i comuni di Cingoli, Filottrano (AN), Macerata, Montecassiano, Montefano e Treia. Noto a livello nazionale per la lavorazione della terracotta e ceramica e per la produzione di mobili e abbigliamento. Appignano è un paese in cui pullulano imprese dei settori più disparati. Oltre al caratteristico centro storico e al Palazzo Comunale, realizzato nel 1790, svariati sono i monumenti di interesse artistico e architettonico presenti ad Appignano: il Convento di Forano, risalente al XIII sec.; la Chiesa dell'Addolorata, risalente al XIX sec.; la Chiesa di San Giovanni Battista, costruita nel XVI sec. e rinnovata nel Settecento; Villa Tusculano, una villa costruita in epoca napoleonica, su un convento benedettino del XVI secolo.



Figura 2.1 – Inquadramento geografico di Appignano

La popolazione, cresciuta costantemente dall'unità d'Italia fino alla 2° guerra mondiale, ha visto un calo significativo negli anni 60-70 fino al minimo di 3.127 unità, seguito da una crescita costante fino al livello attuale di 4.212 persone.

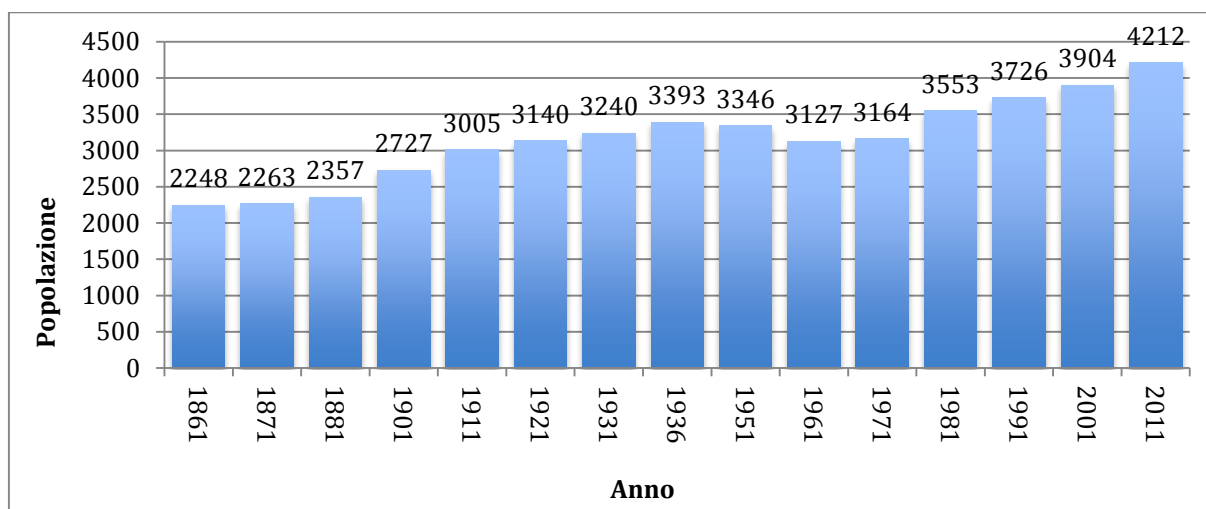
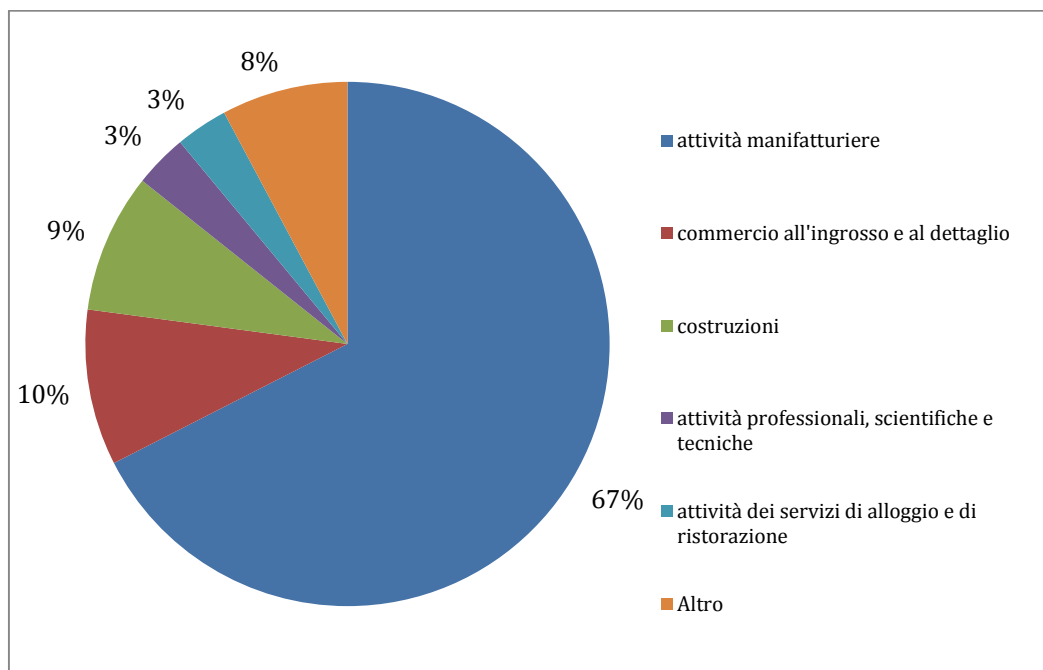


Figura 2.2 – Andamento demografico di Appignano

Il territorio del comune ha una superficie complessiva pari a 22,67 kmq e risulta compreso tra i 100 e i 260 metri sul livello del mare, con un'escursione altimetrica complessiva pari a 160 metri.

Dal punto di vista economico e lavorativo la forza lavoro del comune è impiegata principalmente nelle attività manifatturiere (30,81%), nel commercio all'ingrosso ed al dettaglio (18,80%), nelle costruzioni (17,23%) e nelle attività professionali, scientifiche e tecniche (8,09%).



*Figura 2.3 – Impiego forza lavoro di Appignano*

## 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 Appignano è stata approvata delibera del Consiglio Comunale n. 41 del 29/09/2014. L'Amministrazione Comunale si è quindi impegnata a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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:** Arch. Pasquale Paolillo, responsabile UFFICIO Tecnico

**Coordinatore operativo:** Arch. Pasquale Paolillo, responsabile UFFICIO Tecnico

**Referenti tematici:** Ing. Lucia Canullo, Per. Agr., Claudi Violini

**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, nel 2015. 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 SEAP 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 SEAP approvato. Oltre all'IBE relativo all'anno 2011 e ripreso dal SEAP consegnato, si è redatto durante il progetto Empowering l'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, che utilizza la stessa metodologia utilizzata per la redazione dell'IBE. I risultati del monitoraggio vengono descritti nei paragrafi seguenti a quelli dell'IBE del presente capitolo.

### Inventario di base delle Emissioni

#### Premessa

Qualsiasi azione messa in atto per cambiare gli attuali schemi di sfruttamento delle risorse energetiche di un territorio, ridurre gli impatti ed incrementarne la sostenibilità complessiva, non può prescindere da una analisi che consenta di definire e tenere monitorata la struttura, passata e presente, sia della domanda che dell'offerta di energia sul territorio e degli effetti ad esse correlati in termini di emissioni di gas serra.

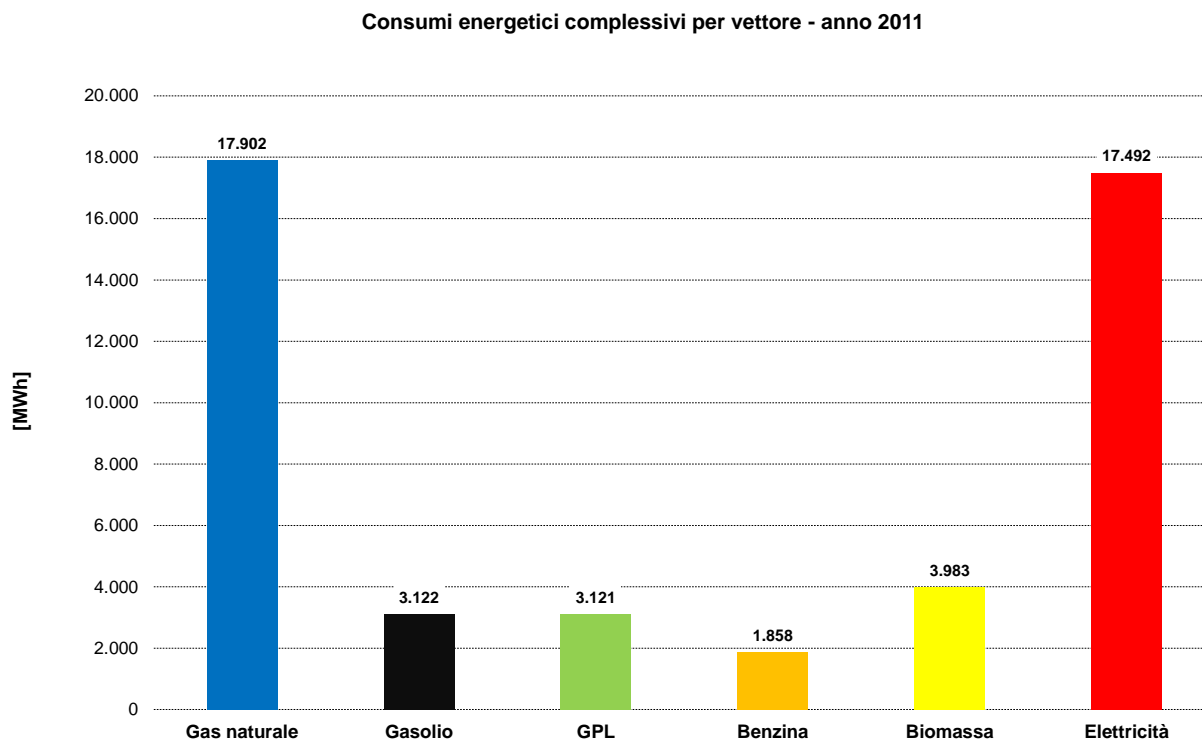
La prima fase del programma di lavoro per la redazione del PAES ha riguardato, pertanto, l'analisi del sistema energetico comunale attraverso la ricostruzione del bilancio energetico e la predisposizione dell'inventario delle emissioni di gas serra.

Tale analisi rappresenta un importante strumento di supporto operativo per la pianificazione energetica comunale, non limitandosi a "fotografare" la situazione energetica attuale, ma fornendo strumenti analitici ed interpretativi della stessa, della sua evoluzione storica, della sua configurazione a livello territoriale e a livello settoriale. Da ciò deriva la possibilità di indirizzare opportunamente le azioni e le iniziative finalizzate all'incremento della sostenibilità del sistema energetico nel suo complesso.



### Il quadro generale

Nel 2011 i consumi finali di energia sul territorio del comune di Appignano sono stati quantificati in 47.477 MWh complessivamente.



*Figura 3.1 – Consumi energetici complessivi per vettore*

Il gas naturale risulta il vettore energetico maggiormente utilizzato in ambito comunale, con una quota parte sui consumi complessivi di circa il 38% (17.900 MWh), seguito dall'energia elettrica con poco meno del 37% (17.500 MWh circa).

I prodotti petroliferi detengono, nel complesso, ancora una parte non trascurabile dei consumi energetici, arrivando a pesare per circa il 17% (8.100 MWh circa).

Va evidenziato il significativo utilizzo (prevalentemente in ambito residenziale) di biomassa legnosa, che arriva a rappresentare, con 4.000 MWh circa, oltre l'8% dei consumi complessivi a livello comunale.

### Consumi energetici complessivi per vettore - anno 2011

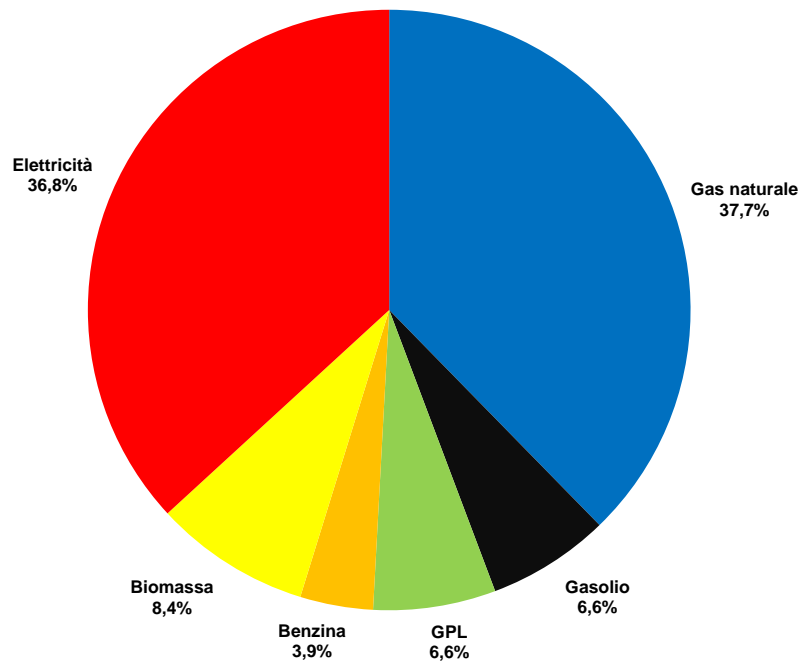


Figura 3.2 – Consumi energetici complessivi per vettore

Nel 2011 il settore maggiormente incidente sul bilancio energetico comunale è quello residenziale, che impegna 19.000 MWh, per una quota parte dei consumi complessivi del 40%.

Il settore terziario, nel suo complesso, incide per oltre il 20% con 9.632 MWh (di cui 1.520 MWh afferenti al comparto pubblico – edifici comunali e illuminazione pubblica), l'industria per poco meno del 28% (13.140 MWh circa) ed il settore del trasporto privato con 4.325 MWh corrispondenti al 9%.

Decisamente meno rilevante l'incidenza del settore agricolo, che nel ha assorbito 1.350 MWh circa e cioè poco meno del 3% dei consumi comunali complessivi.

### Consumi energetici complessivi per settore di attività - anno 2011

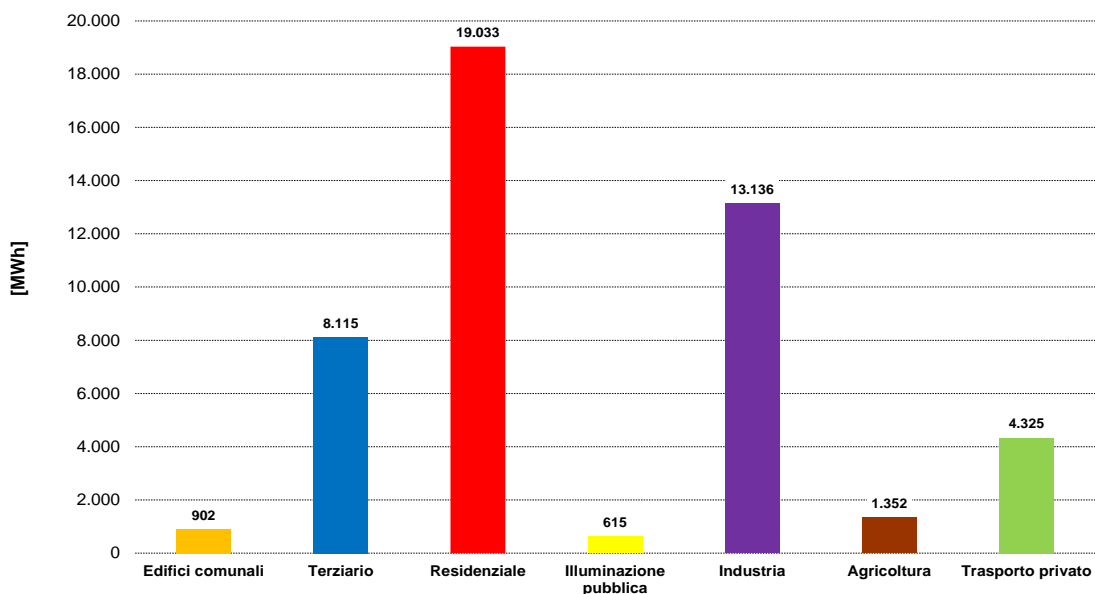


Figura 3.3 – Consumi energetici complessivi per settore

Consumi energetici complessivi per settore di attività - anno 2011

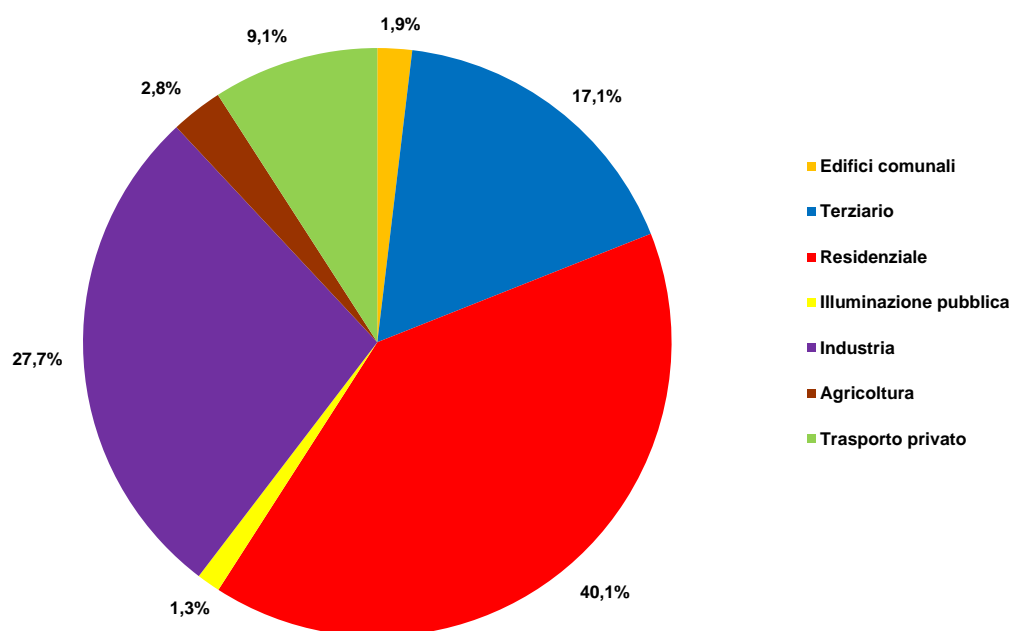


Figura 3.4 – Consumi energetici complessivi per settore

La tabella e il grafico seguenti, sintetizzano tutti i consumi annessi al bilancio energetico di Appignano nell'anno 2011, per settore e per vettore

	CONSUMI FINALI DI ENERGIA (MWh)						
	Elettricità	Gas naturale	Gasolio	GPL	Benzina	Biomasse	TOTALE
Edifici comunali	276	626					902
Terziario	3.502	3.821	58	734			8.115
Residenziale	4.287	8.915	136	1.712	3.983		19.033
Illuminazione pubblica	615						615
Industria	8.596	4.540					13.136
Agricoltura	215		1.137				1.352
Trasporti			1.792	675		1.858	4.325
<b>TOTALE</b>	<b>17.492</b>	<b>17.902</b>	<b>3.122</b>	<b>3.121</b>	<b>3.983</b>	<b>1.858</b>	<b>47.477</b>

Tabella 3.1 – Consumi energetici complessivi per vettore

Bilancio energetico - anno 2011

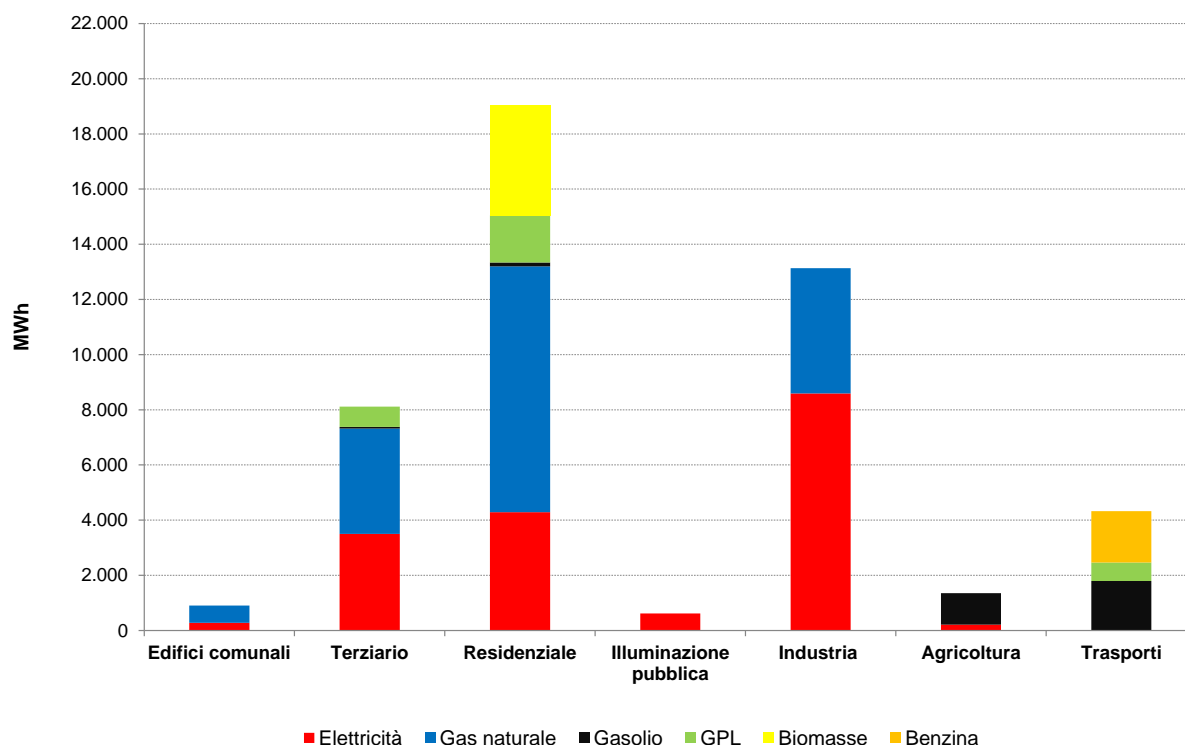


Figura 3.5 – Bilancio energetico

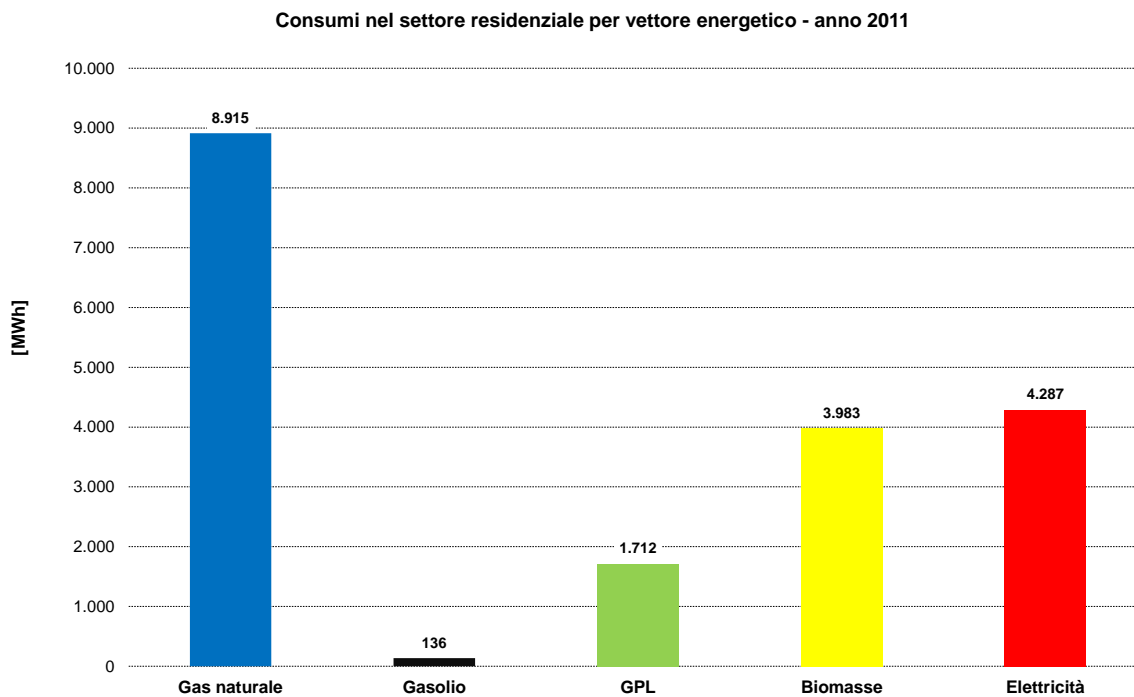
### I consumi energetici per settore

Nel 2011 nel settore residenziale la quota maggiore dei consumi finali spetta al gas naturale che, con oltre 8.910 MWh, si assesta attorno al 47%, seguito dall'energia elettrica con 4.300 MWh circa, pari al 22,5% e dalle biomasse legnose con un'incidenza del 21% (oltre 3.980 MWh).

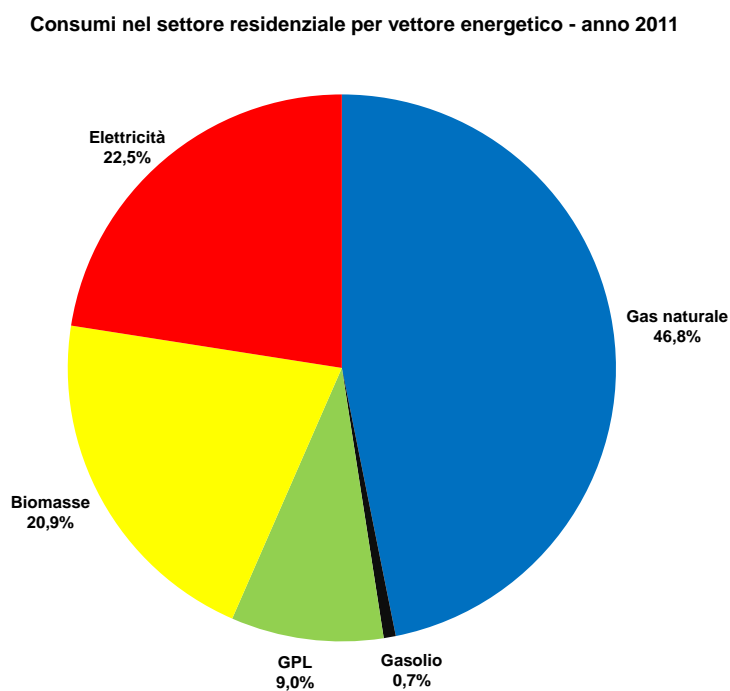
Decisamente meno rilevanti le quote di consumo di prodotti petroliferi che arrivano a rappresentare, nel complesso, poco meno del 10% e afferente per la quasi totalità al GPL.

Vettore energetico	Consumi	Consumi in MWh
Gas naturale	929.368 m <sup>3</sup>	8.915
Gasolio	11 t	136
GPL	134 t	1.712
Biomasse	1.038 t	3.983
Elettricità	4.287 MWh	9.802
Totale	---	19.033

Tabella 3.2 – Consumi energetici nel settore residenziale



*Figura 3.6 – Consumi energetici nel settore residenziale*



*Figura 3.7 – Consumi energetici nel settore residenziale*

Per quanto riguarda il settore terziario, nel 2011 i vettori energetici maggiormente risultano l'energia elettrica e il gas naturale con una quota parte dei consumi complessivi dell'ordine del 46% (4.400 MWh e 4.450 MWh rispettivamente).

Trascurabili risultano le quote di consumo di prodotti petroliferi: GPL e gasolio si attestano, infatti, sul 7,6% e 0,6% per un totale di poco più di 790 MWh.

Vettore energetico	Consumi	Consumi in MWh
Gas naturale	463.550 m <sup>3</sup>	4.447
Gasolio	5 t	58
GPL	57 t	734
Elettricità	4.393 MWh	4.393
<b>Totale</b>	---	<b>9.632</b>

Tabella 3.2 – Consumi energetici nel settore terziario

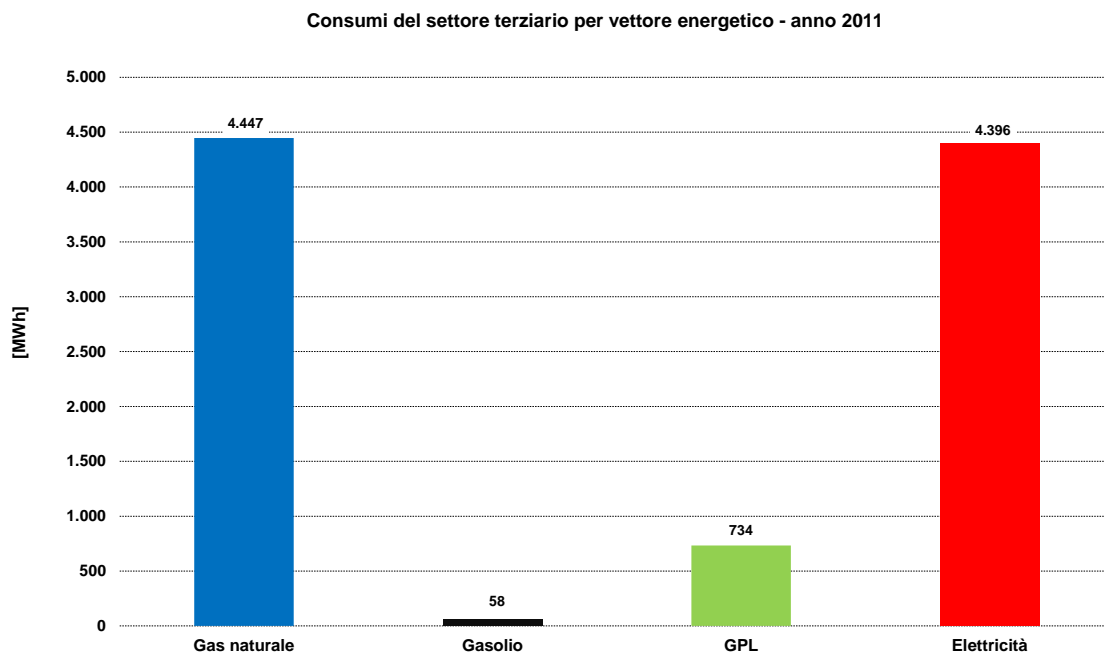


Figura 3.8 – Consumi energetici nel settore terziario

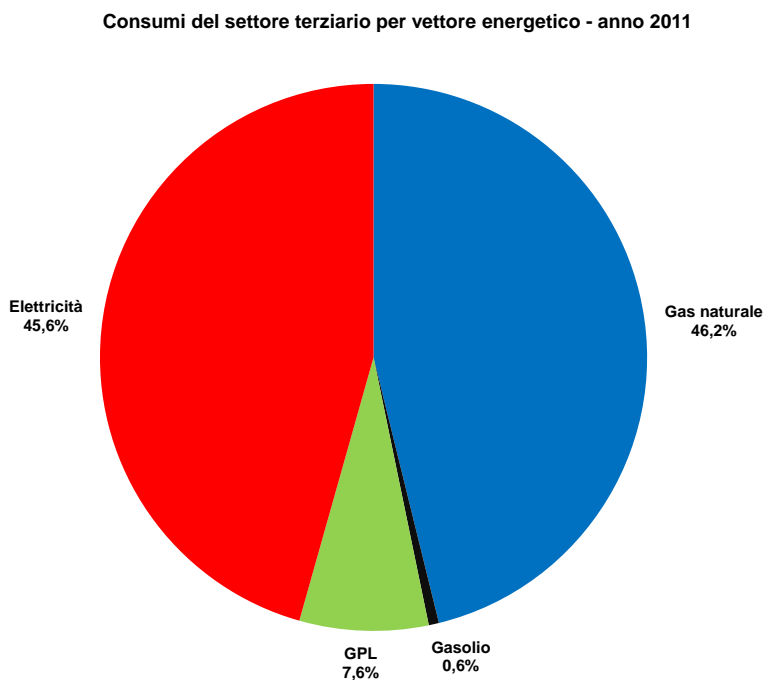
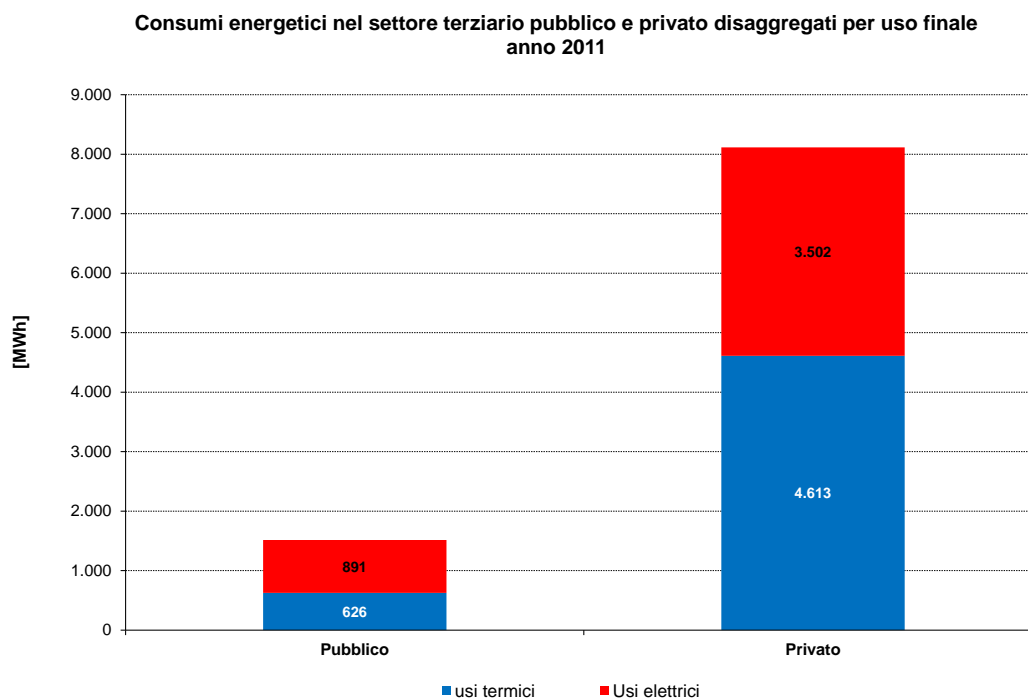


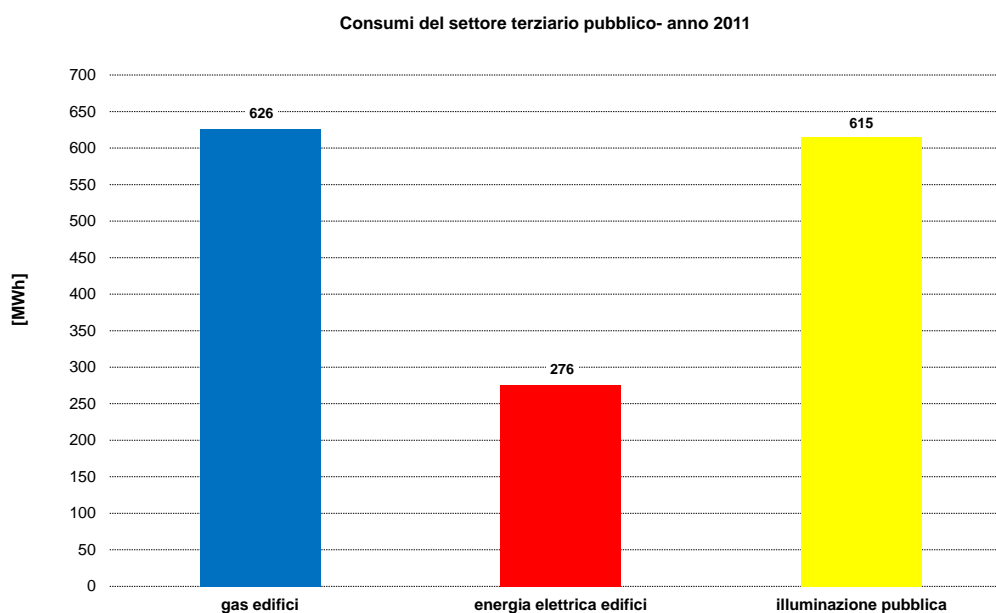
Figura 3.9 – Consumi energetici nel settore terziario

Nel 2011, il 15,7% dei consumi del settore terziario, pari a 1.517 MWh circa, afferiscono al comparto pubblico (illuminazione stradale e votiva, edifici di proprietà o gestione comunale diretta).



*Figura 3.10 – Consumi energetici nel settore terziario pubblico e privato*

Nel comparto pubblico poco meno di 630 MWh (pari ad una quota parte di oltre il 41%) afferiscono ai consumi per usi termici degli edifici di proprietà comunale, mentre 890 MWh ai consumi di energia elettrica per illuminazione e office-equipment negli stessi e per il sistema di illuminazione stradale e votiva.



*Figura 3.11 – Consumi energetici nel settore pubblico*

### Consumi del settore terziario pubblico- anno 2011

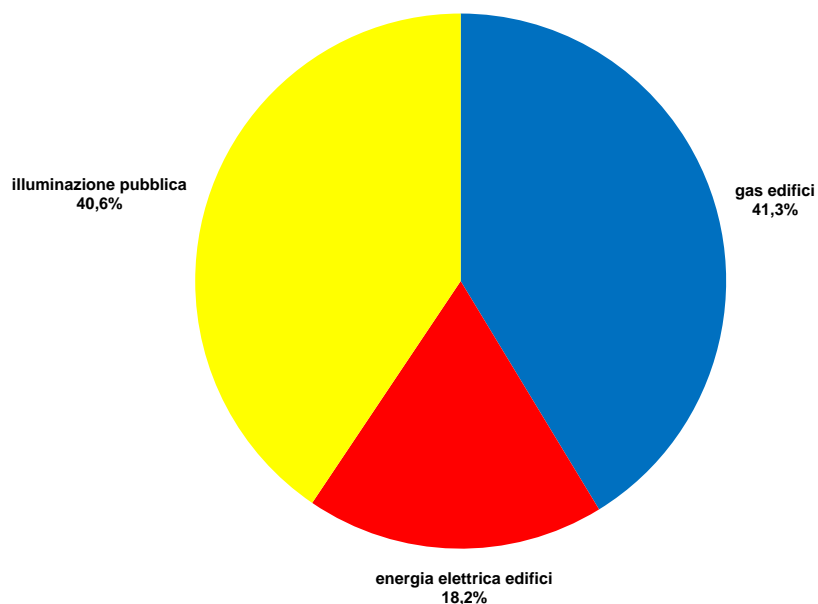


Figura 3.12 – Consumi energetici nel settore pubblico

Gli edifici di proprietà comunale nel 2011 hanno consumato, complessivamente, circa 900 MWh, di cui il 70% gas naturale per climatizzazione.

Il grafico che segue presenta i consumi per usi termici dei principali edifici; è chiara la rilevanza dei consumi legati in particolare due tipologie di edifici: le strutture scolastiche e quelle sportive.

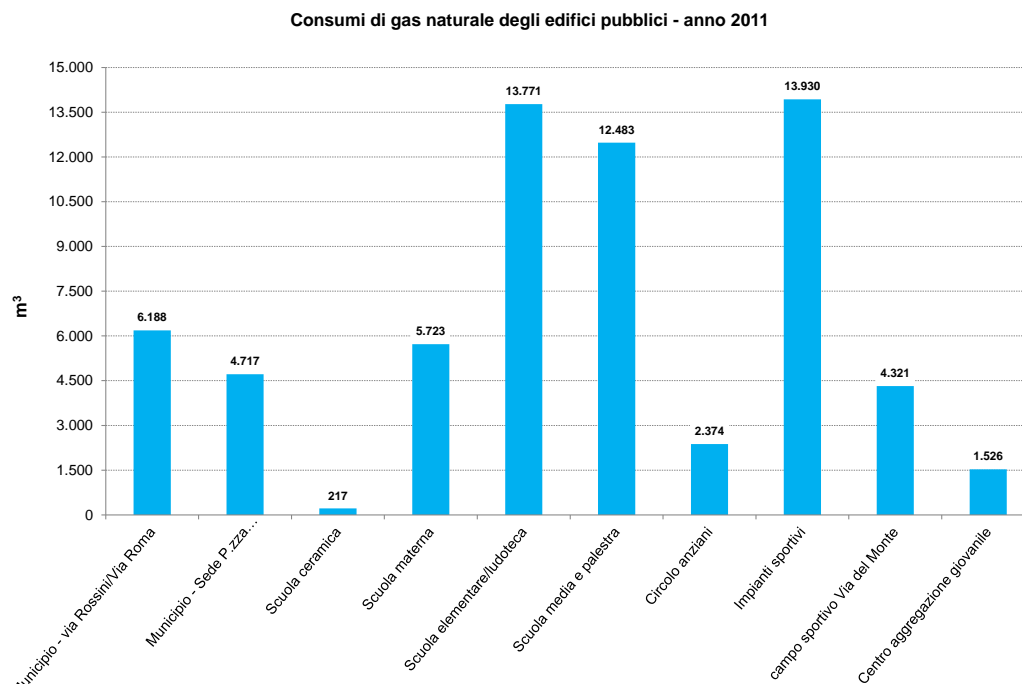
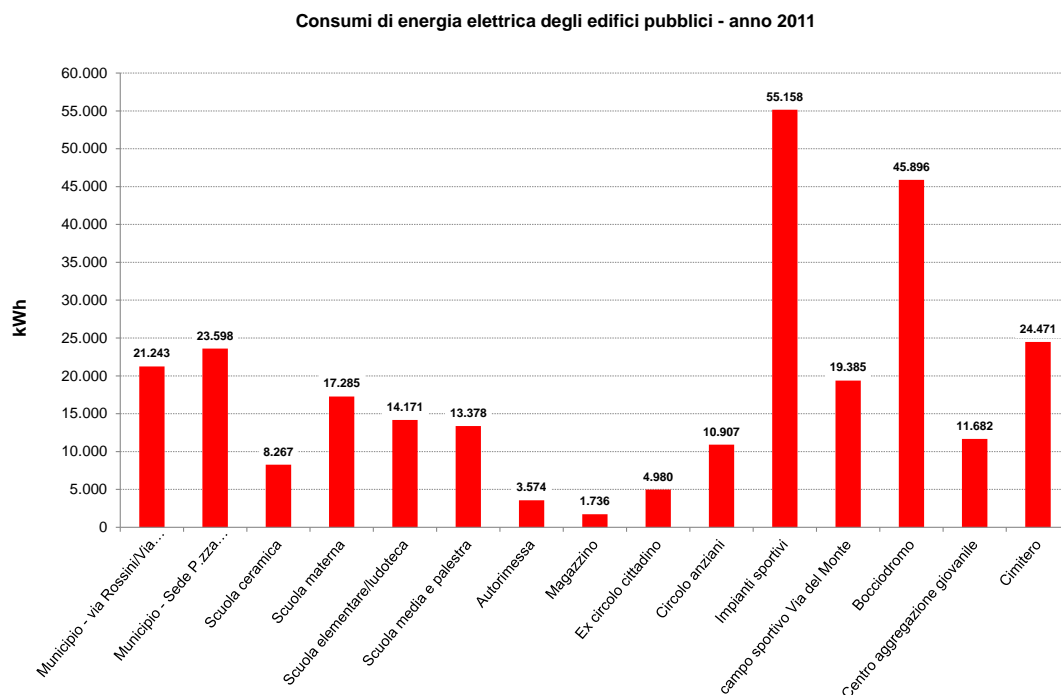


Figura 3.13 – Consumi gas naturale edifici pubblici



Per quanto riguarda invece i consumi elettrici, risultano più elevati quelli dei campi sportivi, del bocciodromo e delle sedi comunali.

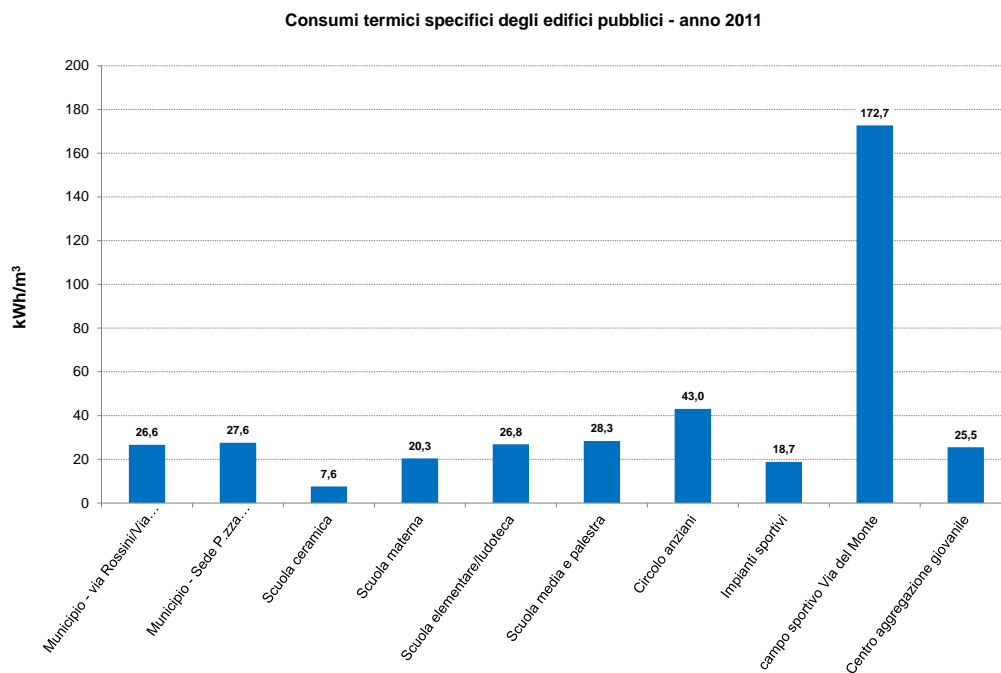


*Figura 3.14 – Consumi elettrici edifici pubblici*

La definizione di indicatori specifici permette di comprendere, a parità di volume, il livello di prestazione del singolo edificio. I grafici che seguono riportano quindi i dati consumo rapportati al volume riscaldato di ogni singolo edificio e distinti fra consumi per usi termici e consumi per usi elettrici.

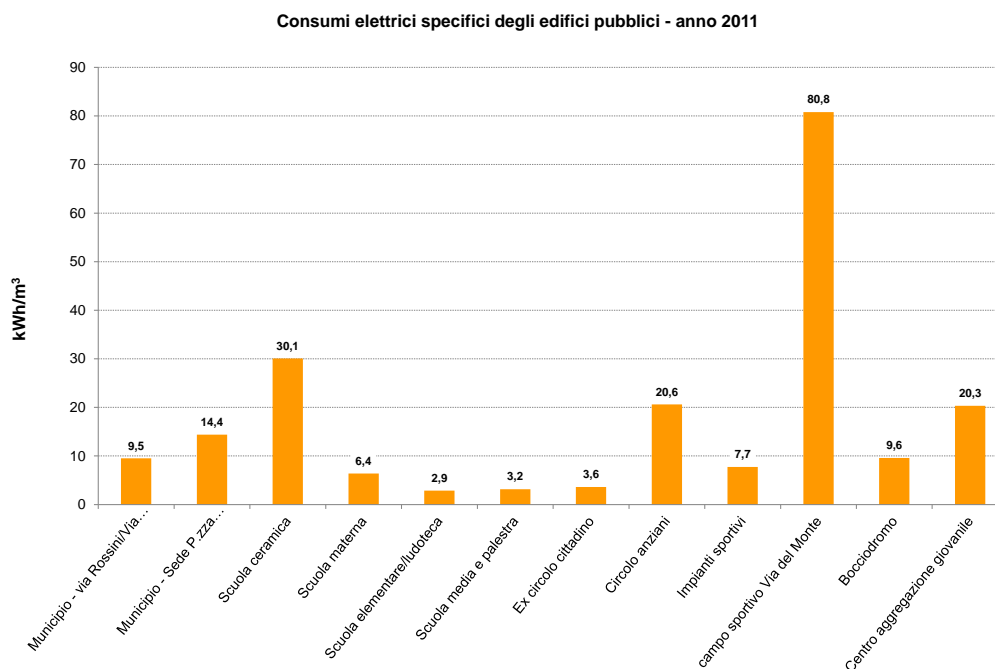
Dall'osservazione dei grafici emerge, in generale, che gli edifici che a livello specifico risultano essere più energivori non corrispondano a quelli che attestano un maggior consumo in valore assoluto.

Per quanto attiene il lato termico, fatta eccezione per il campo sportivo di Via del Monte che raggiunge quasi i 130 kWh/m<sup>3</sup> e per il Circolo Anziani che si attesta sui 43 kWh/m<sup>3</sup>, per tutti i restanti edifici i consumi specifici risultano compresi fra i 20 e i 30 kWh/m<sup>3</sup>.



*Figura 3.15 – Consumi termici specifici edifici pubblici*

Per quanto riguarda i consumi elettrici, valori di consumo specifico più elevati si registrano, nuovamente per campo sportivo di via del Monte (81 kWh/m³ circa) e per la scuola di ceramica, il circolo anziani e il centro di aggregazione con valori compresi tra i 2'0 e i 30 kWh/m³.



*Figura 3.16 – Consumi elettrici specifici edifici pubblici*

Per quanto riguarda le attività produttive (industria e agricoltura), la quota maggiore di consumo spetta all'energia elettrica con poco oltre il 61% (8.810 MWh circa) annettibile per la quasi totalità al comparto industriale.

Il gas naturale consumato nell'industria rappresenta oltre il 31% dei consumi complessivi di settore e il gasolio per usi agricoli si attesta su poco meno del 9%.

Vettore energetico	Consumi	Consumi in MWh
Gas naturale	476137 m <sup>3</sup>	4.540
Gasolio	96 t	1.137
Elettricità	8.812 MWh	8.812
Totale industria	---	<b>13.136</b>
Totale agricoltura		<b>1.352</b>

Tabella 3.3 – Consumi energetici nel settore secondario

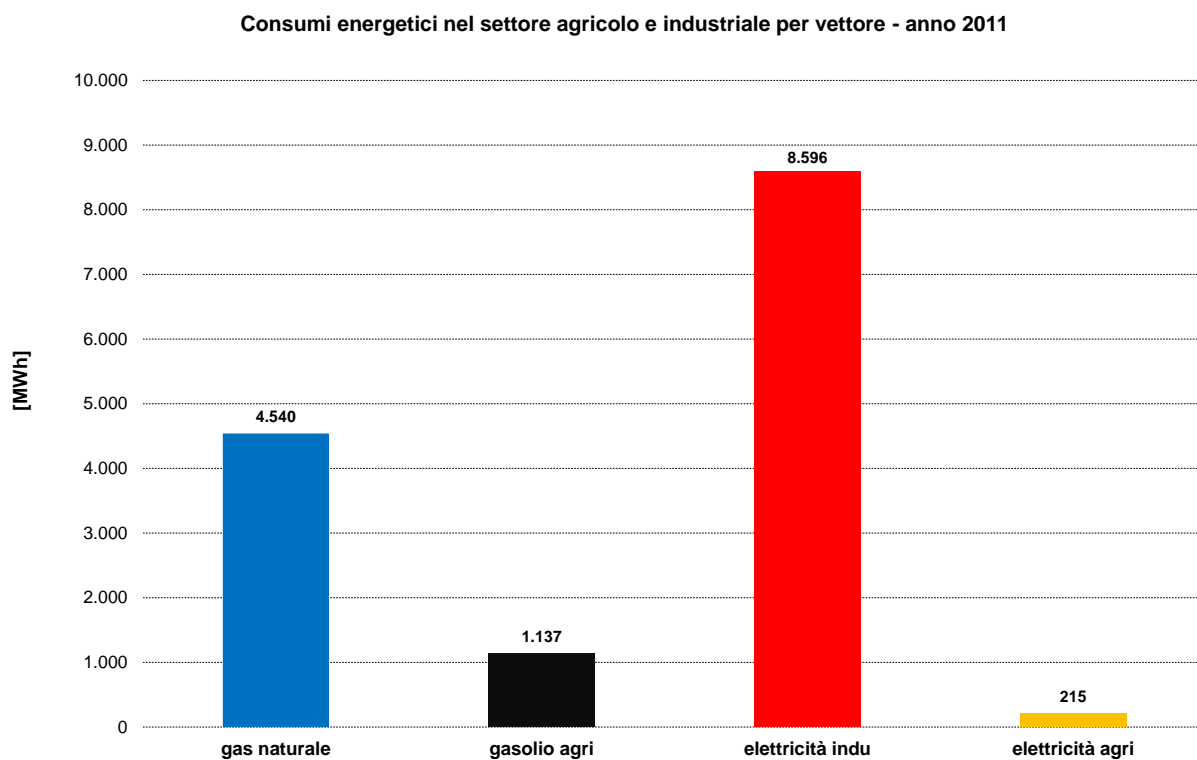


Figura 3.17 – Consumi energetici nel settore secondario

### Consumi energetici nel settore agricolo e industriale per vettore - anno 2011

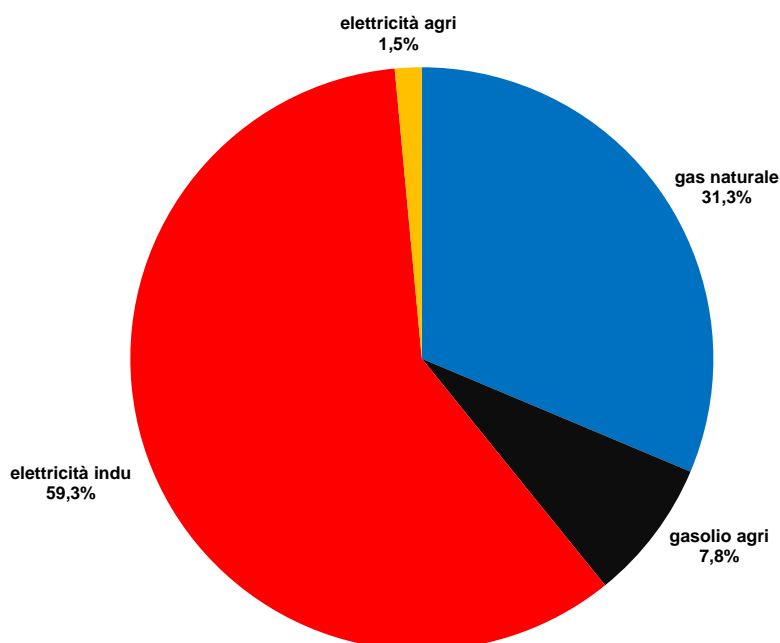


Figura 3.18 – Consumi energetici nel settore secondario

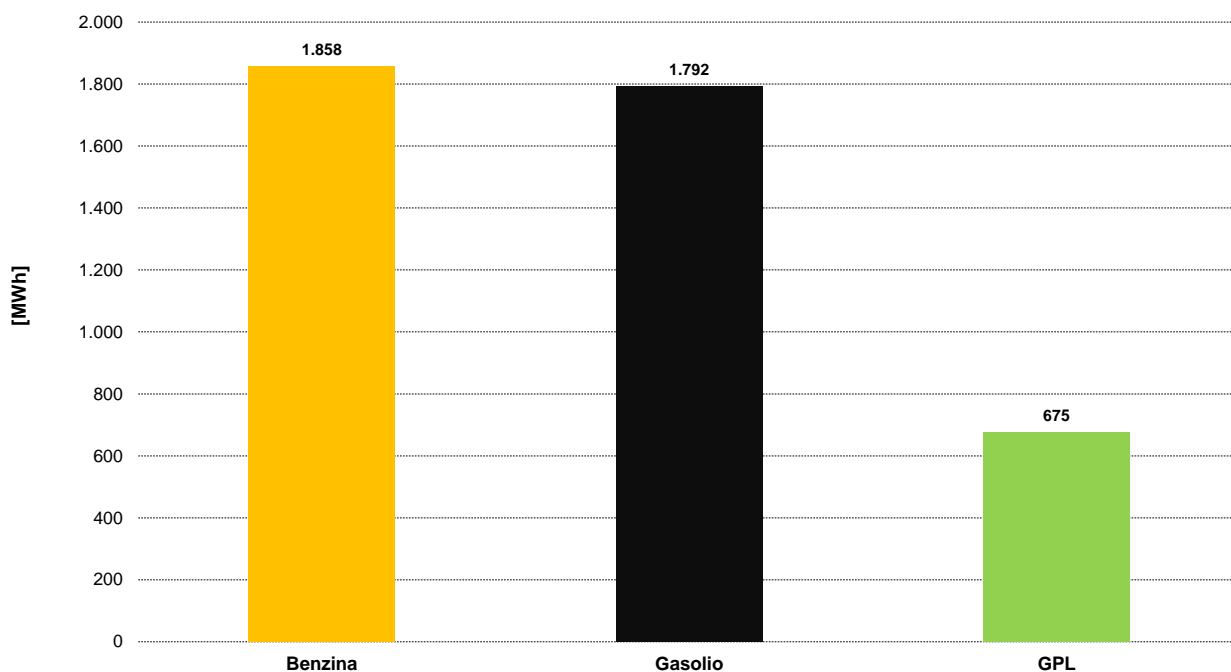
É evidente che nel settore industriale, rispetto ad altri settori, il consumo di gas non fa riferimento esclusivo agli usi termici ma è annettibile anche al consumo di processo presente nei singoli siti produttivi. Secondo gli stessi criteri anche il consumo di energia elettrica, solo in quota minore, può esser considerato legato all'illuminazione degli ambienti, mentre in quota prevalente fa riferimento all'alimentazione di motori elettrici e pompe.

Per quanto attiene, infine, al settore dei trasporti, nel 2011, benzina e gasolio con una quota parte dei consumi complessivi del 43% e 41,4% risultano i vettori più utilizzati sul territorio comunale, seguiti dal GPL il 15,6%.

Vettore energetico	Consumi	Consumi in MWh
Benzina	152 t	1.858
Gasolio	151 t	1.792
GPL	53 t	675
<b>Totale</b>	---	<b>4.325</b>

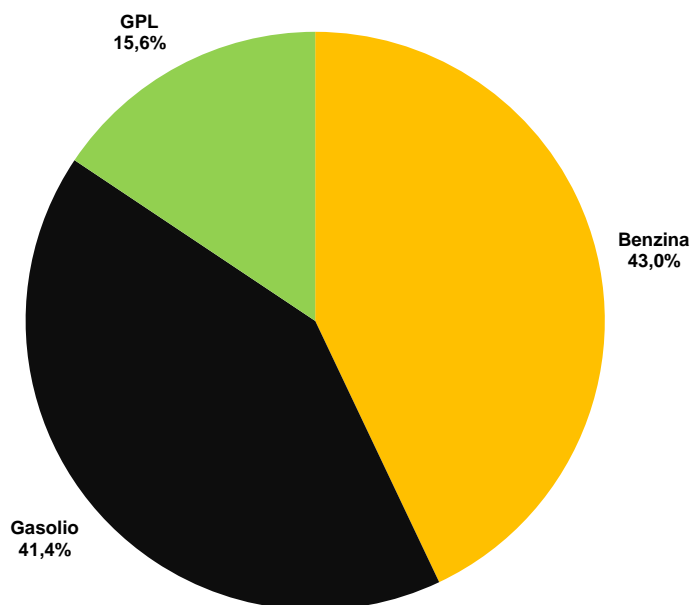
Tabella 3.4 – Consumi energetici nel settore trasporti

**Consumi energetici nel settore del trasporto privato per vettore - anno 2011**



*Figura 3.19 – Consumi energetici nel settore trasporti*

**Consumi energetici nel settore del trasporto privato per vettore - anno 2011**



*Figura 3.20 – Consumi energetici nel settore trasporti*

### **La produzione locale di energia elettrica**

L'energia elettrica complessivamente prodotta sul territorio del comune di Appignano nel 2011 è stata di circa 4.520 MWh, che corrispondono a quasi il 26% dell'energia elettrica complessivamente consumata sul territorio.

Tale produzione deriva totalmente da fonte rinnovabile e nello specifico da impianti fotovoltaici.

Nel complesso nel 2011 ne risultano installati sul territorio comunale 55, per la gran parte di piccola e media taglia (oltre il 73% < 10 kW), per una potenza complessiva di oltre 3.751 kW.

### Impianti fotovoltaici installati ad Appignano

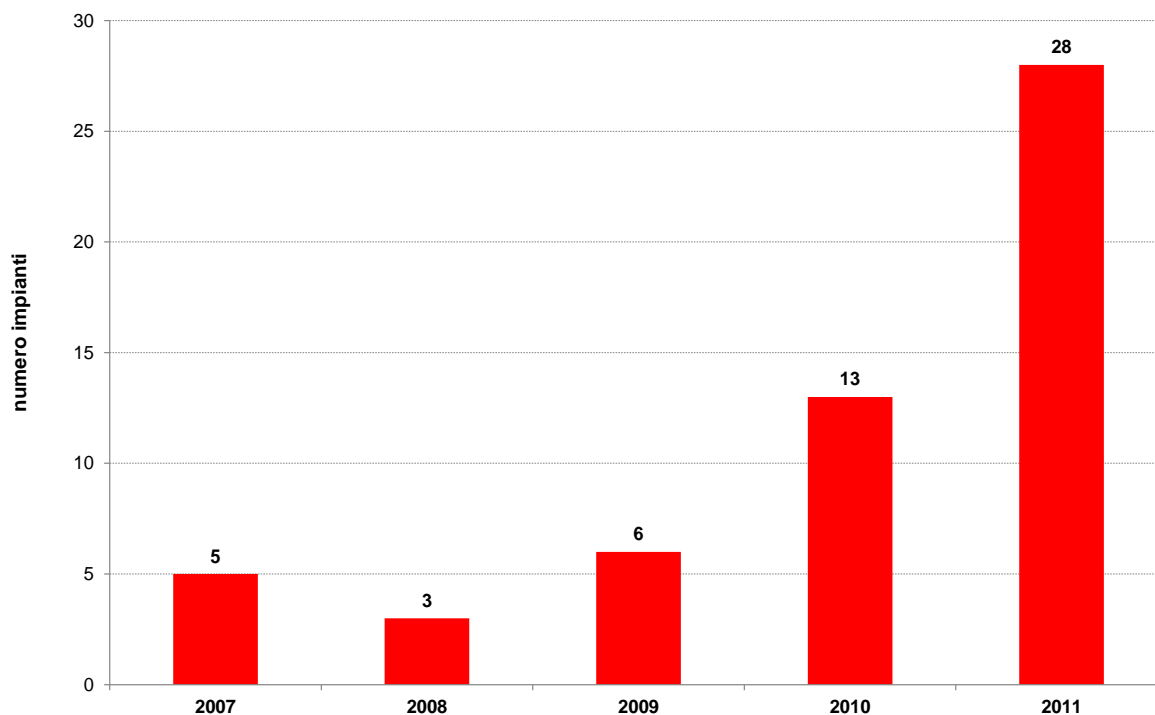


Figura 3.21 – Impianti fotovoltaici installati

### Potenza fotovoltaica installata ad Appignano

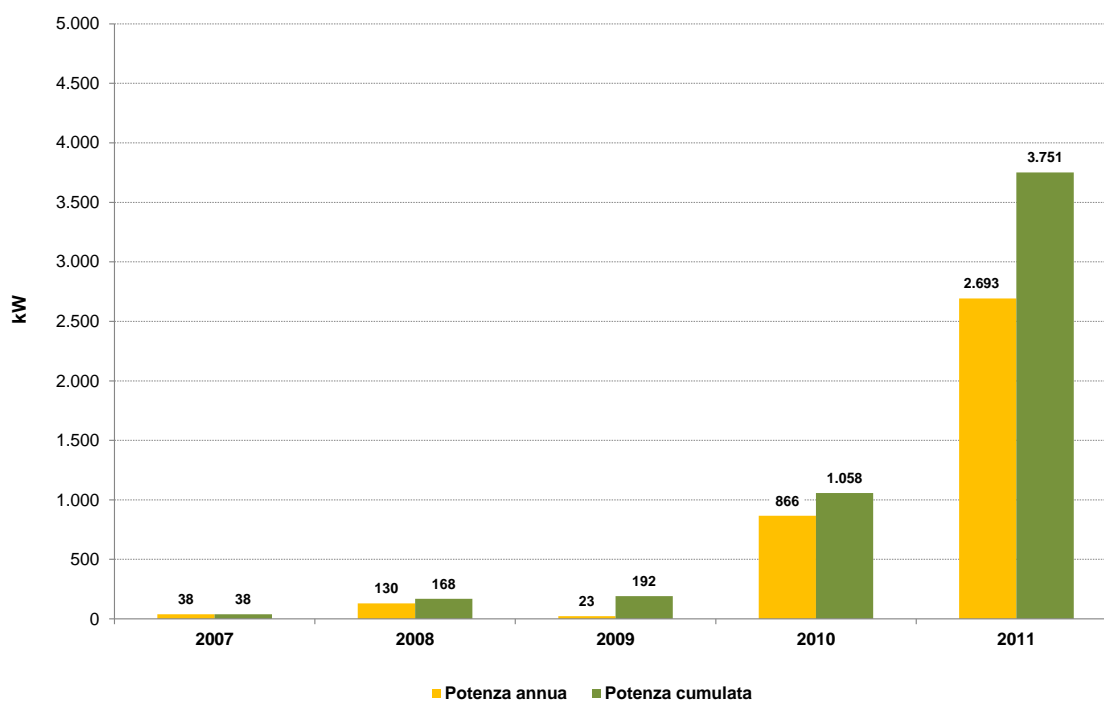


Figura 3.22 – Potenza fotovoltaica installata

Installato 2011		
Potenza	N° di impianti	Potenza [Kw]
Inferiore 5 kW	24	68
5 kW - 10 kW	17	107
10 kW - 20 kW	6	85
20 kW - 50 kW	0	0
50 kW - 100 kW	2	172
100 kW - 500 kW	3	509
500 kW - 1000 kW	3	2809
TOTALE	55	3.751

Tabella 3.5 – Impianti installati per classe di potenza

Oltre l'84% degli impianti installati (47 unità) risulta di piccola potenza, inferiore ai 20 W (il 73% inferiore ai 10 kW).

In termini di potenza il quadro invece cambia significativamente: il 75% dell'installato afferisce, infatti, a soli 3 impianti di potenza compresa fra 500 e 1.000 kW e il 13,6% a impianti di potenza fra i 100 e i 500 kW.

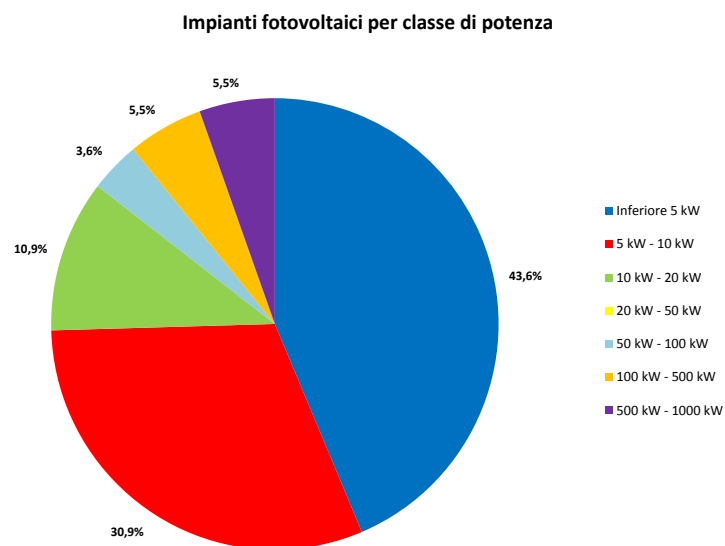


Figura 3.23 – Impianti installati per classe di potenza

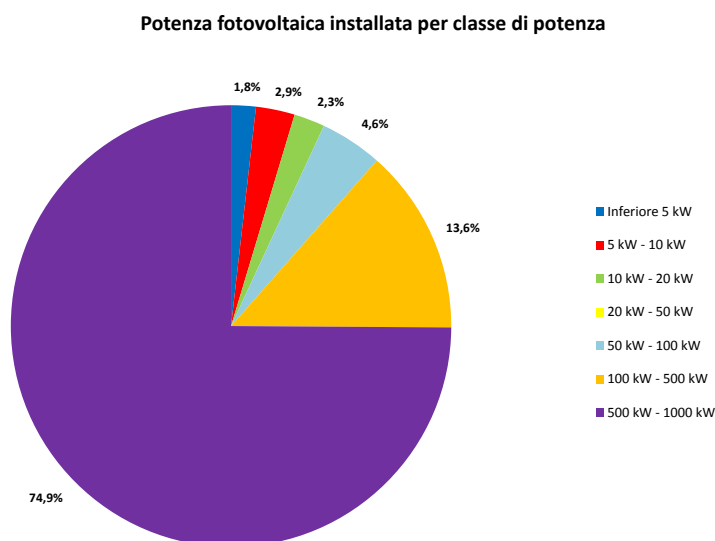


Figura 3.24 – Potenza fotovoltaica per classe di potenza

## Le emissioni di CO<sub>2</sub>

Le analisi svolte sul sistema energetico sono state accompagnate da analoghe analisi sulle emissioni di CO<sub>2</sub> da esso determinate. Tale valutazione è avvenuta anche in relazione a ciò che succede fuori dal territorio comunale, ma da questo determinato, applicando un principio di responsabilità.

Il bilancio delle emissioni di gas serra si è quindi basato sui consumi energetici finali nel territorio di competenza e ha quantificato le seguenti emissioni:

- emissioni dirette derivanti dalla combustione nei settori civile, produttivo e dei trasporti;
- emissioni indirette relative alla produzione di energia elettrica e calore/freddo consumati sul territorio. Tale valutazione avviene quindi in relazione a ciò che succede fuori dal territorio comunale, ma è da questo determinato, applicando un principio di responsabilità. Si quantificano, cioè, le emissioni derivanti dalla produzione di energia elettrica e calore/freddo consumati dal territorio indipendentemente dalla localizzazione territoriale degli impianti di produzione.

### I fattori di emissione

I gas di serra che derivano dai processi energetici sono essenzialmente l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), il metano (CH<sub>4</sub>) ed il protossido d'azoto (N<sub>2</sub>O). In questa analisi si considerano solo le emissioni di anidride carbonica. Il contributo della CO<sub>2</sub> alle emissioni complessive di gas di serra, infatti, è di circa il 95%.

Per il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> dovute all'utilizzo dei vari vettori energetici, è necessario considerare degli opportuni coefficienti di emissione specifica corrispondenti ai singoli vettori energetici utilizzati. Il prodotto fra tali coefficienti e i consumi legati al singolo vettore energetico permette la stima delle emissioni. Per ogni vettore energetico si considera un solo coefficiente di emissione relativo al consumo da parte dello stesso utilizzatore. Questo coefficiente si riferisce, dunque, ai dispositivi utilizzati per la trasformazione dello specifico vettore energetico in energia termica o meccanica o illuminazione, in base agli usi finali.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> corrispondenti ai prodotti petroliferi considerati in questa sede sono riportate nelle tabelle seguenti, ripartite tra sorgenti fisse e sorgenti mobili, espresse in tonnellate per MWh di combustibile consumato. Le emissioni specifiche considerate sono quelle relative al consumo e includono la combustione.

Vettore energetico	Sorgenti fisse e mobili [t/MWh]
Gasolio	0,267
GPL	0,227
Benzina	0,249

Tabella 3.6 – Fattori di conversione

Le emissioni di CO<sub>2</sub> corrispondenti al gas naturale sono riportate nella tabella a seguire. Come per i prodotti petroliferi, le emissioni considerate sono quelle relative al consumo e includono la combustione finale.

Vettore energetico	Sorgenti fisse e mobili
--------------------	-------------------------



	[t/MWh]
Gas naturale	0,202

Tabella 3.7 – Fattore di conversione gas naturale

Per il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> dovute ai consumi di energia elettrica sul territorio, si utilizzeranno i coefficienti specifici relativi al mix elettrico nazionale così come riportati nel grafico seguente, articolati fra i singoli anni compresi fra 1990 e 2011 in base alle quote specifiche di vettori energetici fossili utilizzati per la produzione elettrica e alle quote di rinnovabili.

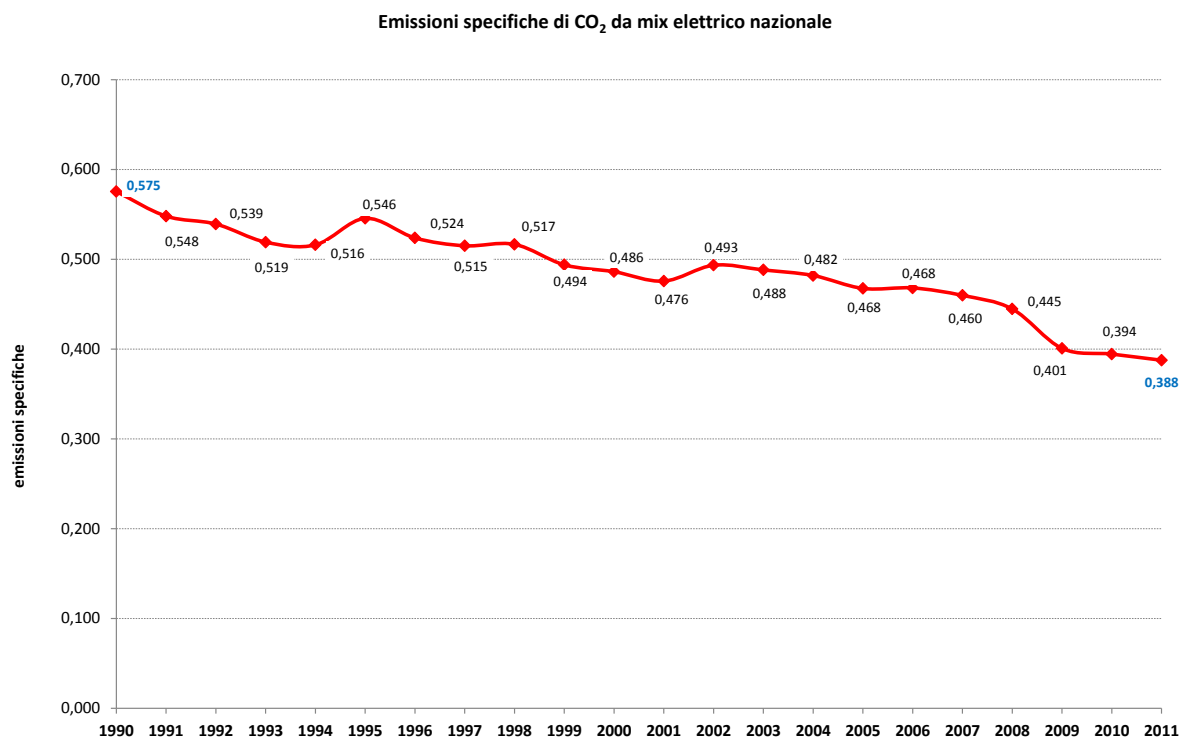


Figura 3.25 – Emissioni di CO<sub>2</sub> da mix elettrico nazionale

È interessante notare come il cambio dei combustibili utilizzati (soprattutto l'aumento della quota di metano rispetto all'olio combustibile) e l'aumento dell'efficienza media del parco delle centrali di trasformazione abbiano portato, nel corso degli anni, a una significativa riduzione delle emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> fra 1990 e 2011 pari al 31 % circa.

Per il 2011 il valore di riferimento calcolato sul mix termo-elettrico medio nazionale risulta pari a 0,388 t di CO<sub>2</sub>/MWh.

Considerando l'effetto derivante dalla produzione elettrica rinnovabile locale ritenuta a impatto emissivo nullo, il valore del coefficiente di emissione elettrico per il Comune di Appignano si riduce a 0,287 t di CO<sub>2</sub>/MWh.

## Il quadro generale

Le emissioni di CO<sub>2</sub> dovute ai consumi finali di energia nel Comune di Appignano sono state valutate nel 2011 pari a 10.650 ton circa.

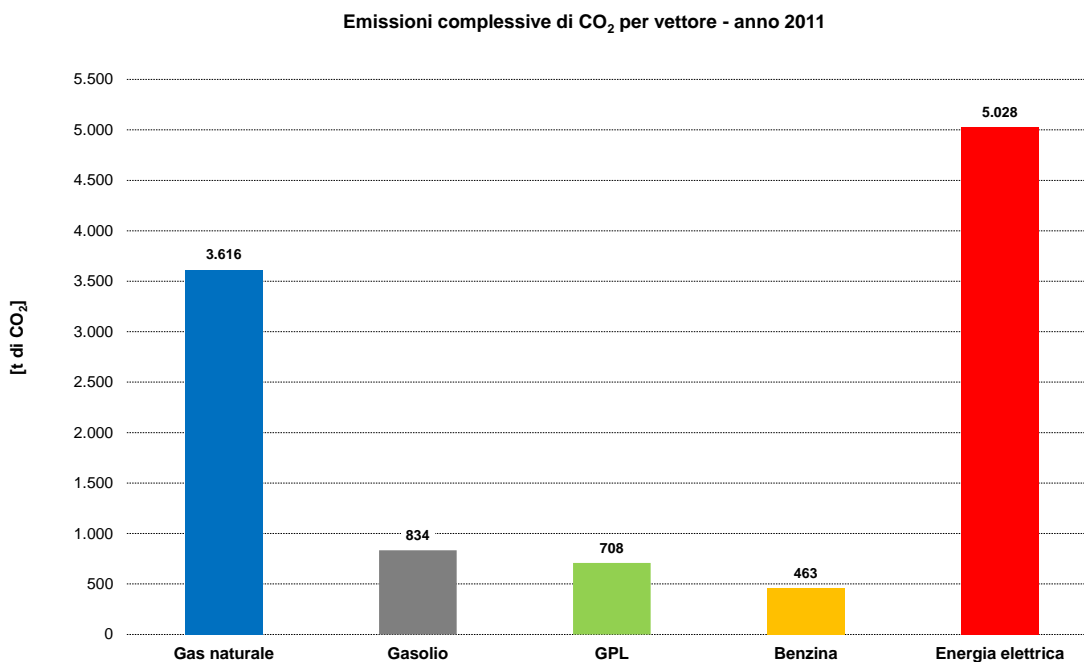


Figura 3.26 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per vettore

A livello vettoriale, l'energia elettrica determina la quota parte maggiore di emissioni, pari a poco più del 47% del totale (5.030 ton circa), seguita dal gas naturale con il 34% (3.616 ton), dal gasolio e il GPL con 835 e 710 ton rispettivamente (7,8% e 6,7% del totale). Meno rilevante risulta il contributo della benzina che su poco più del 4%.

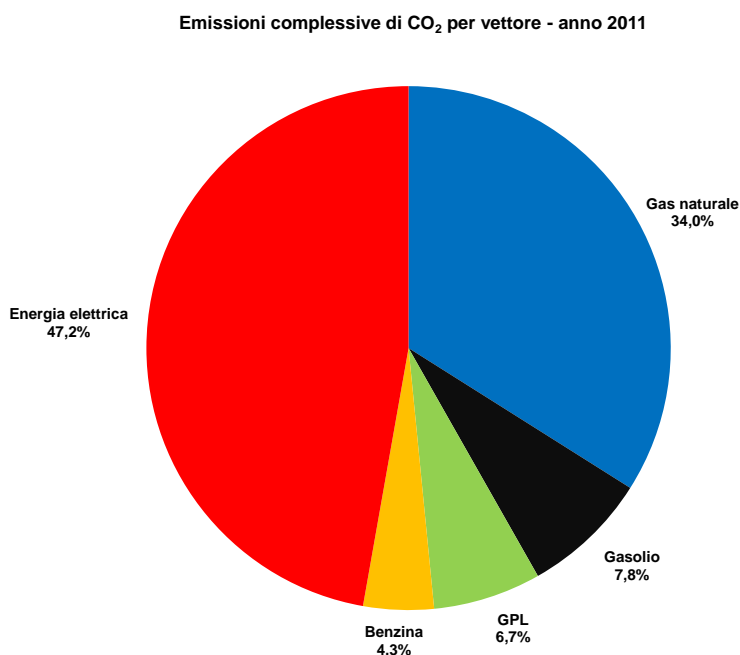


Figura 3.27 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per vettore

Nel 2011 il settore che risulta maggiormente incidente sul bilancio delle emissioni di CO<sub>2</sub> del comune è il residenziale con quasi 3.460 ton corrispondenti ad una incidenza percentuale del 32,5% del totale. Di poco inferiore il peso del comparto industriale con 3.390 ton circa.

Il settore terziario, nel suo complesso, pesa per il 22% (2.340 ton circa, di cui 382 annettibili al comparto pubblico) e il trasporto privato per oltre il 10% con 1.100 tonnellate. Netamente meno rilevante l'incidenza del comparto agricolo, pari al 3,4%.

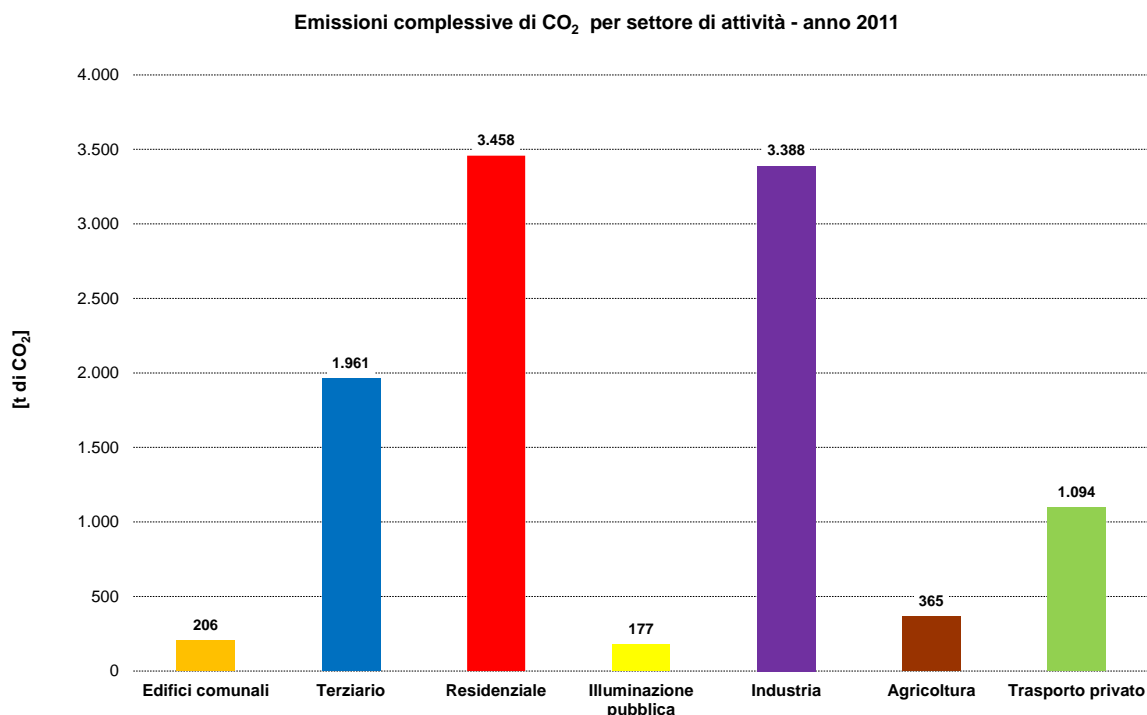


Figura 3.28 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per settore

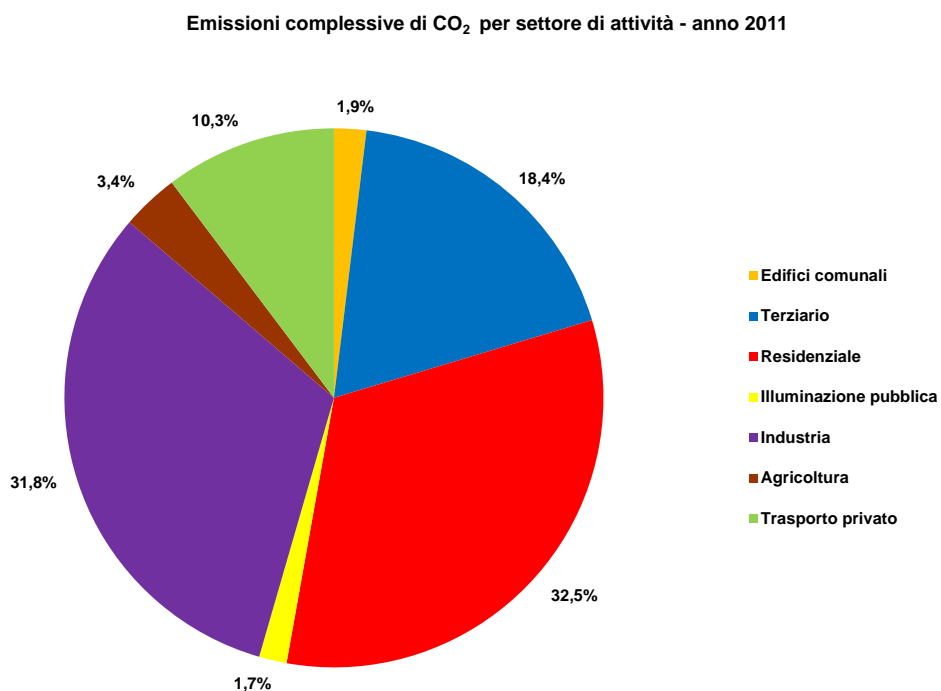


Figura 3.29 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per settore

La tabella e il grafico seguenti, sintetizzano le emissioni di CO<sub>2</sub> annesse al bilancio energetico di Appignano nell'anno 2011, per settore e per vettore

	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> (ton)					
	Elettricità	Gas naturale	Gasolio	GPL	Benzina	TOTALE
Edifici comunali	79	126	0	0		206
Terziario	1.007	772	16	167		1.961
Residenziale	1.232	1.801	36	389		3.458
Illuminazione pubblica	177					177
Industria	2.471	917				3.388
Agricoltura	62		303			365
Trasporti			478	153	463	1.094
<b>TOTALE</b>	<b>5.028</b>	<b>3.616</b>	<b>834</b>	<b>708</b>	<b>463</b>	<b>10.648</b>

Tabella 3.8 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per vettore

Bilancio delle emissioni di CO<sub>2</sub> - anno 2011

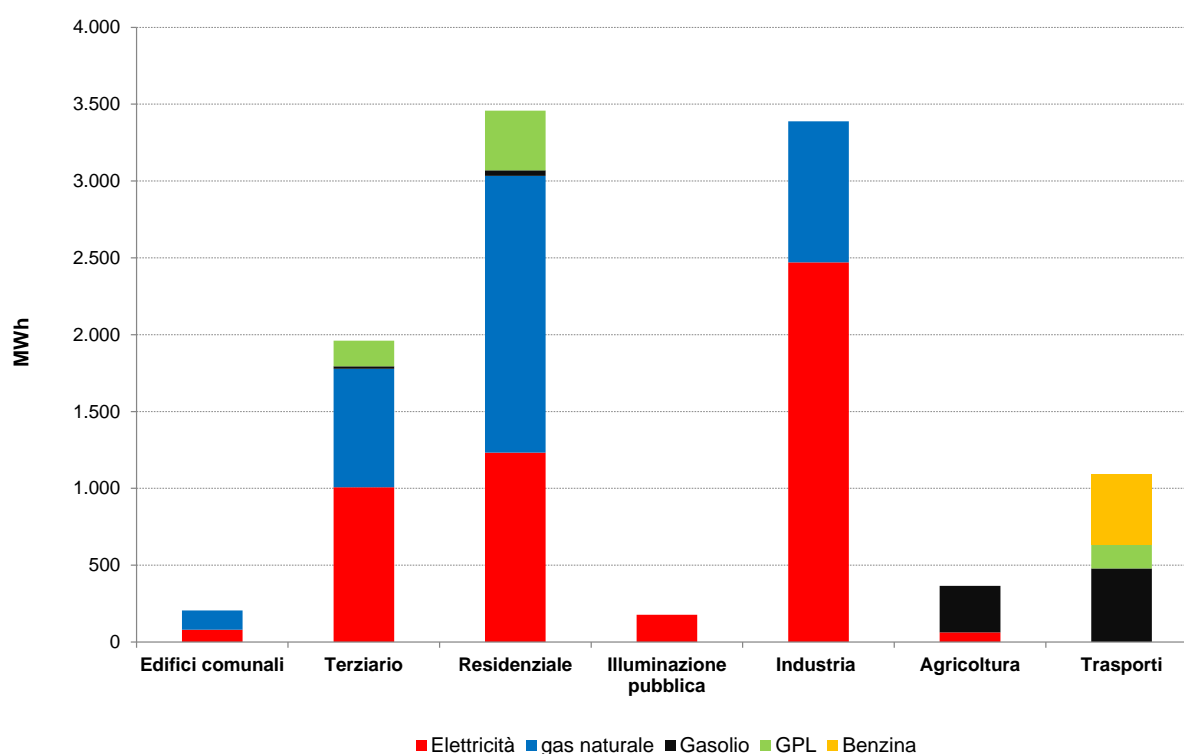


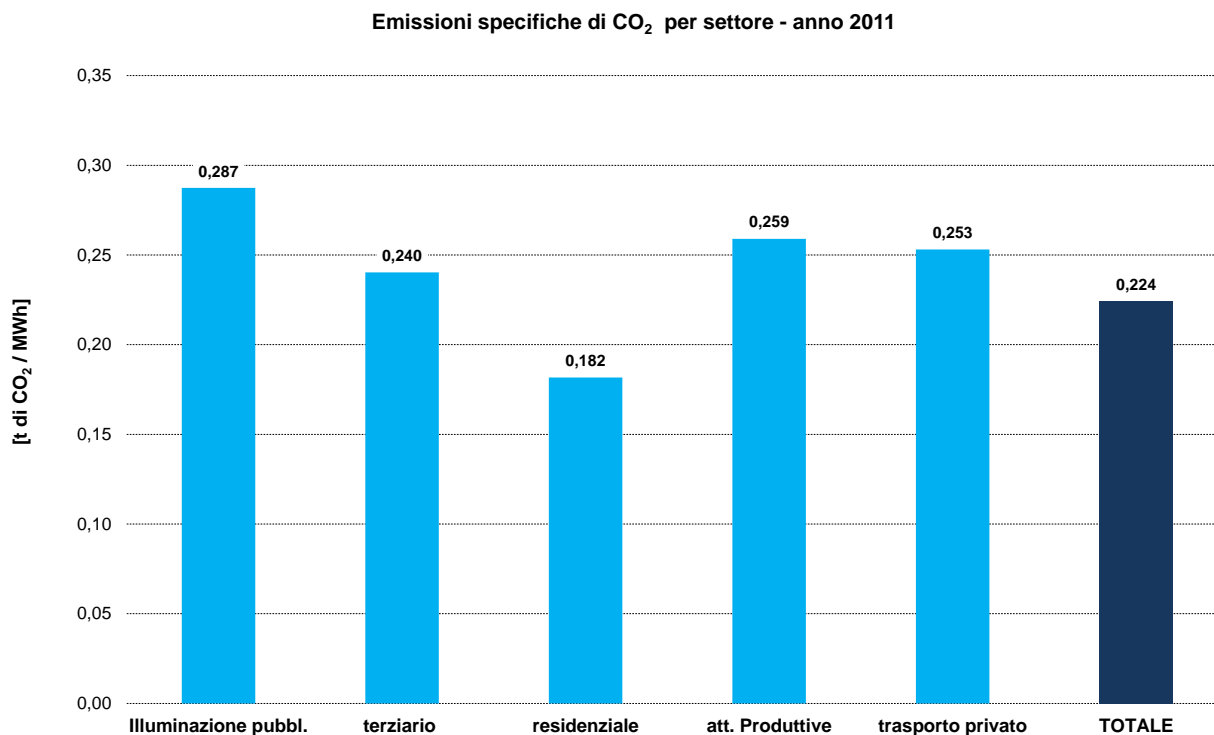
Figura 3.30 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub>

Rispetto all'analisi dei consumi, anche a livello di settori si evidenziano delle differenze di peso nell'analisi delle emissioni; infatti, tende a crescere il peso del settore terziario e industriale rispetto ai consumi e a decrescere il peso del settore residenziale.

Sui consumi complessivi, infatti, il residenziale incide per il 40%, il terziario per il 20%, l'industria per il 28% circa e i trasporti per il 9%. Questa modifica di assetto si lega principalmente alla struttura dei

consumi dei singoli settori. Il maggior peso dei consumi elettrici nel settore produttivo e terziario determina, infatti, un incremento dell'incidenza in termini di emissioni.

Il grafico che segue pone a rapporto le emissioni e i consumi (t di CO<sub>2</sub> per MWh consumato) per settore di attività per l'anno 2011, evidenziando che il terziario è il contesto in cui la quota di emissioni al consumo risulta più elevata, proprio in virtù della maggiore incidenza della quota di consumo di energia elettrica.



*Figura 3.31 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per settore*

### Le emissioni di CO<sub>2</sub> per settore

Nel 2011 nel settore **residenziale** la quota maggiore di emissioni afferisce al gas naturale che, con 1.800 ton, si assesta sul 52% del totale, seguito dall'energia elettrica con poco più di 1.230 ton, pari ad oltre il 35,5%. Decisamente meno rilevanti le quote di emissioni afferenti ai prodotti petroliferi: il GPL si attesta, infatti, sull'11% e il gasolio su solo l'1% del totale rispettivamente.

Emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore residenziale per vettore energetico - anno 2011

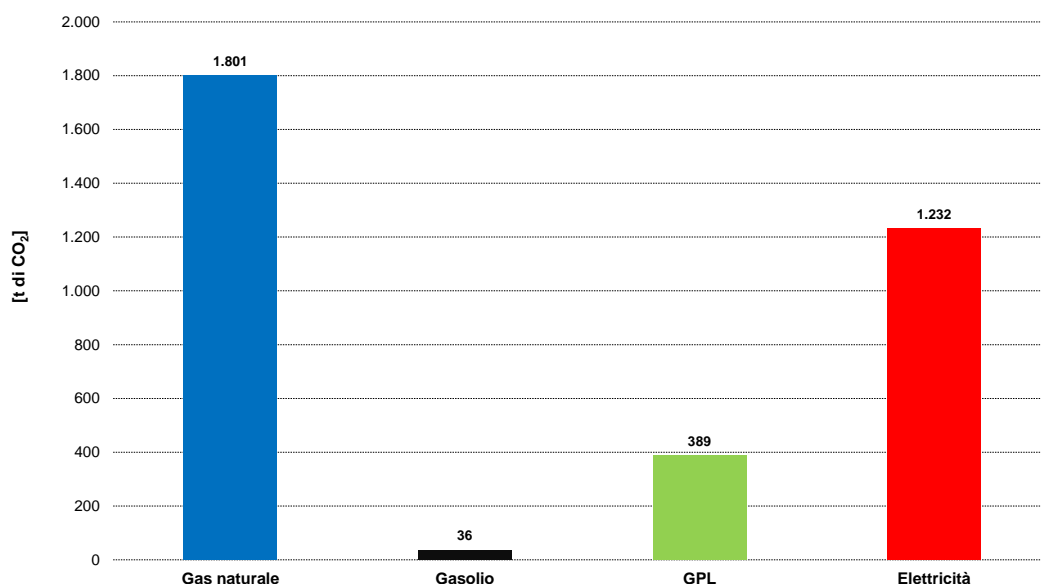


Figura 3.32 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per settore residenziale

Emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore residenziale per vettore energetico - anno 2011

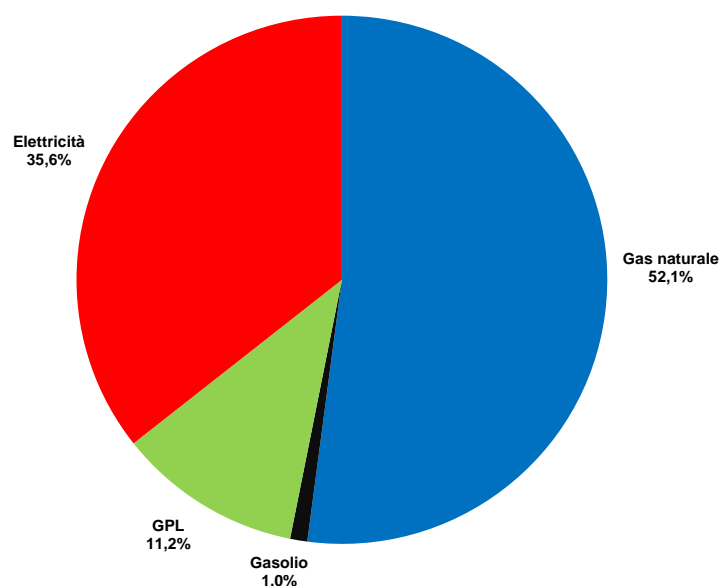


Figura 3.33 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per settore residenziale

Per quanto riguarda il settore **terziario**, nel 2011 il vettore energetico che maggiormente incide in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> è l'energia elettrica con una quota parte sul totale del 54% (oltre 1.260 ton), seguita dal gas naturale con 900 ton circa, pari a poco più del 38%.

Nettamente meno rilevante l'incidenza del GPL, pari al 7% (poco meno di 170 ton) e trascurabile quella del gasolio, inferiore all'1%.

Nel 2011, il 16,3% delle emissioni del settore terziario, pari a 382 ton circa, afferisce al settore **pubblico** (illuminazione stradale e votiva, edifici di proprietà o gestione comunale diretta).

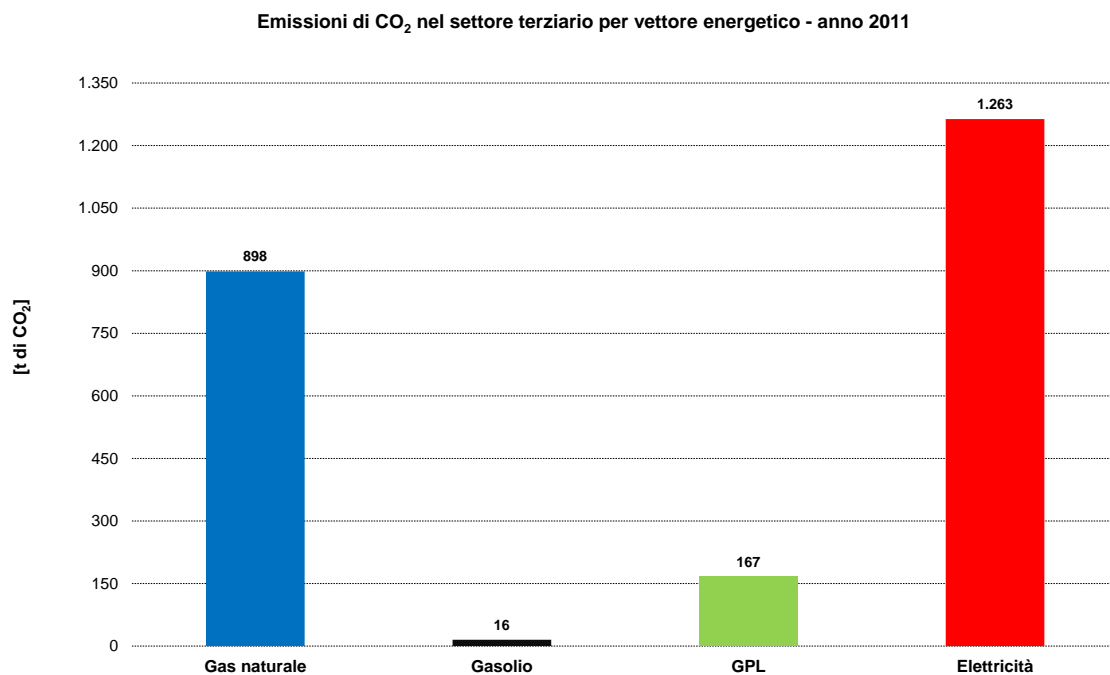


Figura 3.34 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per settore terziario

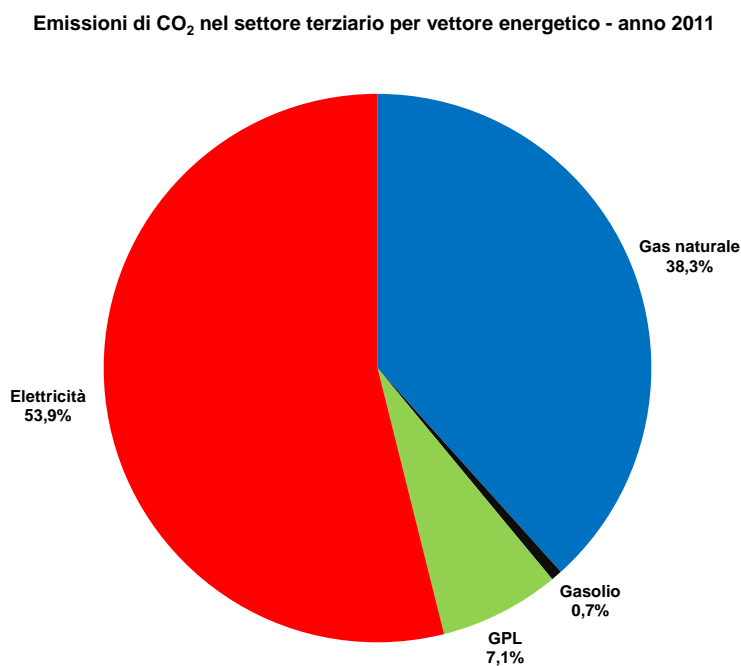
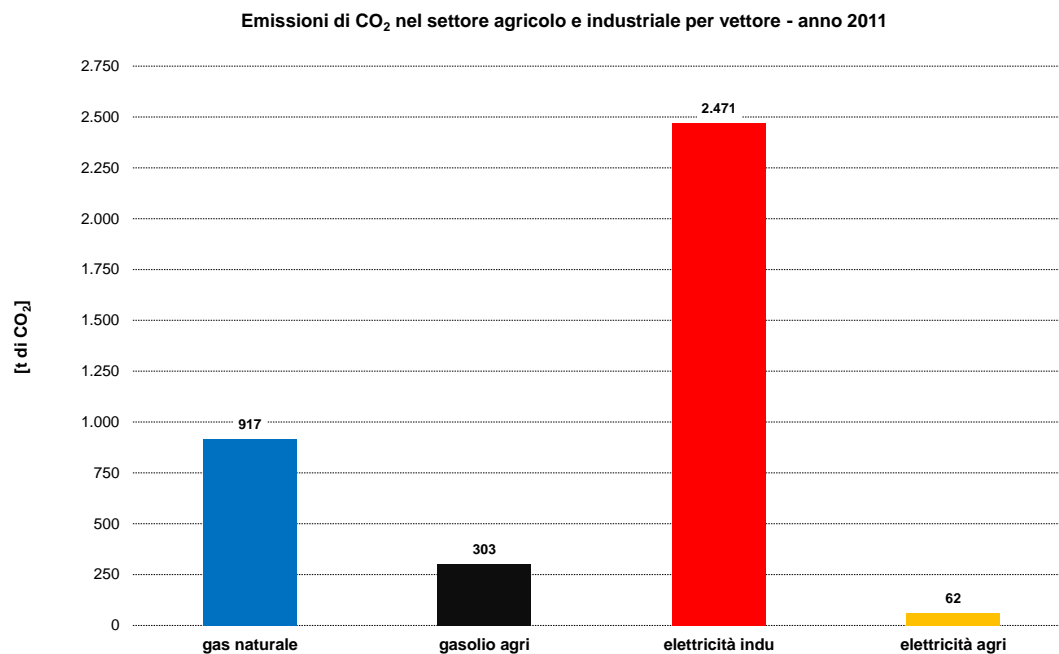
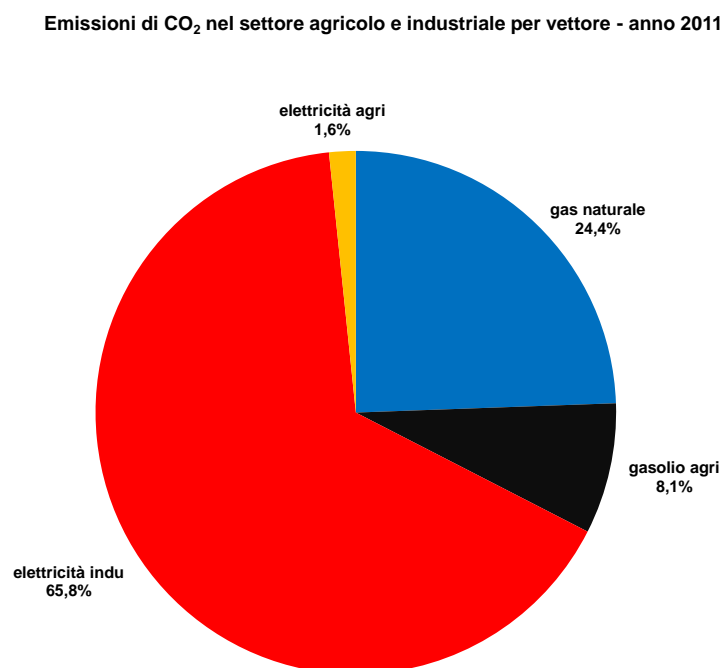


Figura 3.35 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per settore terziario

Per quanto riguarda le **attività produttive** (industria e agricoltura), la quota maggiore di emissioni spetta all'energia elettrica con oltre il 67% (2.530 ton circa), seguita dal gas naturale consumato nell'industria, che si attesta poco al di sopra del 24% del totale (920 ton circa). Meno rilevante, invece, l'incidenza del gasolio agricolo che, con 3000 ton, incide per l'8%.



*Figura 3.36 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per settore secondario*



*Figura 3.37 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per settore secondario*

Per quanto attiene, infine, al **settore dei trasporti**, nel 2011, benzina e gasolio detengono una quota parte delle emissioni complessive del 43,7% e 42,3% rispettivamente, mentre il GPL si attesta sul 14%.



Emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore del trasporto privato per vettore - anno 2011

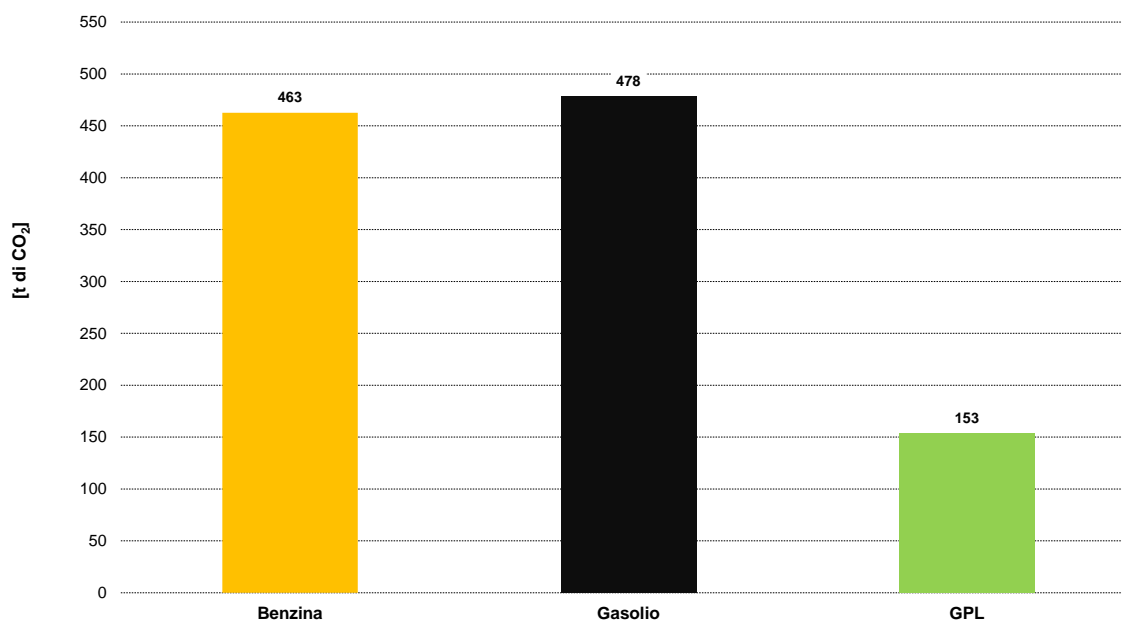


Figura 3.38 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per settore trasporti

Emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore del trasporto privato per vettore - anno 2011

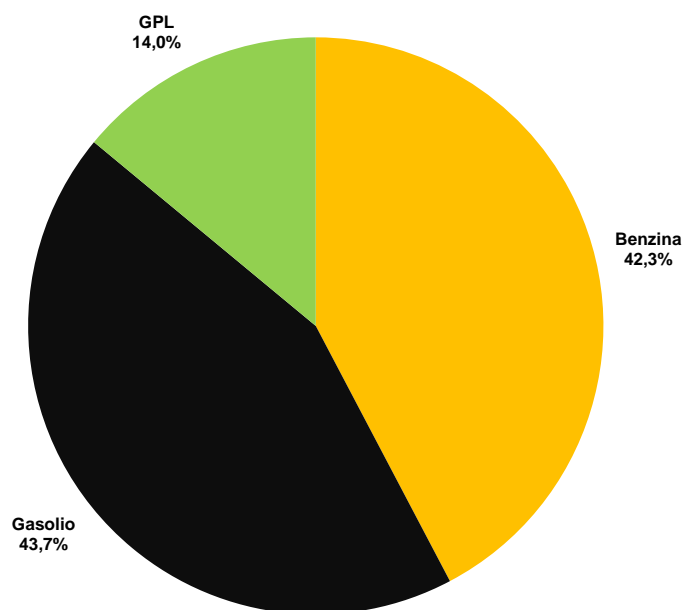


Figura 3.39 – Emissioni complessive di CO<sub>2</sub> per settore trasporti

## L'inventario delle emissioni di CO<sub>2</sub>

La metodologia di elaborazione di un PAES prevede la scelta di un anno di riferimento sul quale basare le ipotesi di riduzione. Le emissioni di tale anno, che definiscono l'Inventario Base delle Emissioni (o BEI – Baseline Emission Inventory), andranno infatti a definire la quota di emissioni da abbattere al 2020 che dovranno essere pari ad almeno il 20% delle emissioni dell'anno di Baseline. Per il Comune di Appignano l'anno di riferimento scelto è il 2011.

Nella metodologia di definizione della BEI, come consentito dalle Linee Guida per la Redazione dei PAES verrà escluso il settore produttivo. Un'Amministrazione comunale, infatti, ha poco potere decisionale nei confronti di questo settore e le politiche di riduzione delle emissioni complessive, in caso di inclusione di questo settore, dovrebbero essere più incisive su altri settori di attività per coprire la quota di riduzione annettibile al settore delle attività produttive (ed in particolare di quello industriale). In questo documento si include l'industria al solo scopo di fornire un quadro completo delle informazioni e delle disaggregazioni finali dei consumi.

Sulla base delle elaborazioni condotte e descritte nei capitoli precedenti, la tabella seguente riporta i valori di emissioni che compongono l'*Inventario Base delle Emissioni* al 2011.

SETTORI	Inventario Base delle Emissioni 2011 [ton di CO <sub>2</sub> ]
Edifici pubblici	206
Edifici terziari	1.961
Edifici residenziali	3.458
Illuminazione pubblica comunale	177
Trasporto privato	1.094
<b>Totale</b>	<b>6.895</b>

Tabella 3.9 – Inventario Base delle Emissioni

Come si osserva dalla rappresentazione grafica precedente, il settore residenziale è quello che contribuisce in maniera prevalente rispetto a tutti gli altri: oltre il 50% delle emissioni annesse all'inventario proviene, infatti, da tale settore. Il terziario tocca una quota pari al 28,4% e i trasporti circa il 16%. Il contributo del comparto pubblico si attesta, infine, poco al di sotto del 6%.

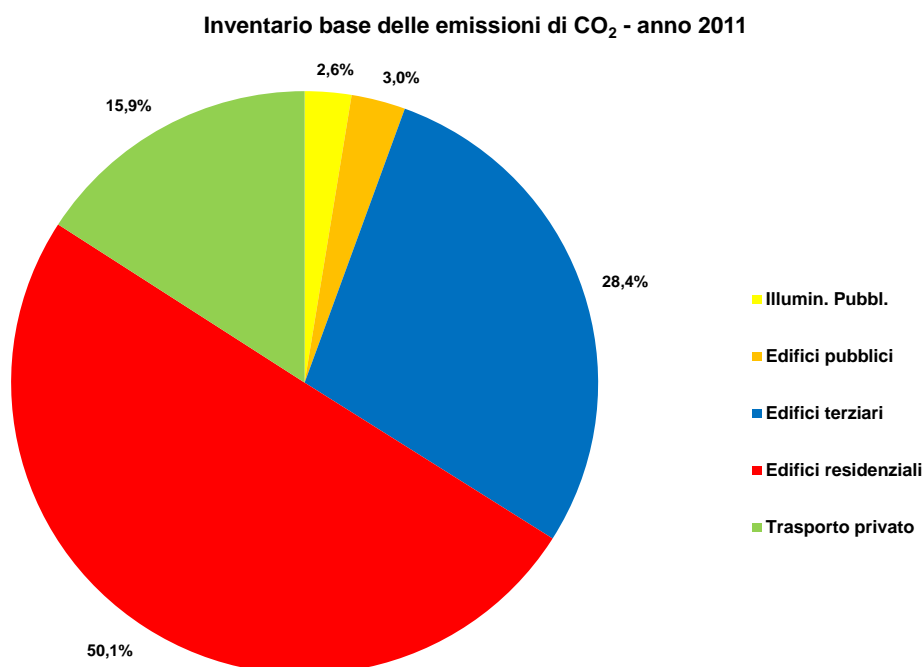


Figura 3.40 – Inventario Base delle Emissioni

### Il Consumo energetico finale

Nel 2016 i consumi finali di energia sul territorio del Comune sono stati quantificati in 30.714 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.

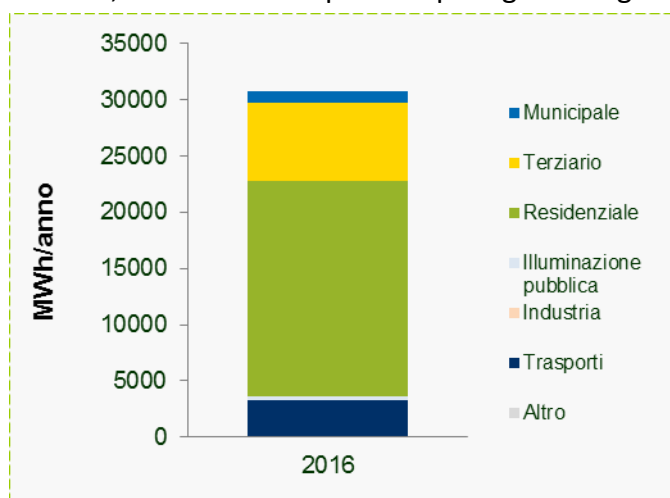


Grafico 3.41: Consumo energetico complessivo ripartito per i diversi settori

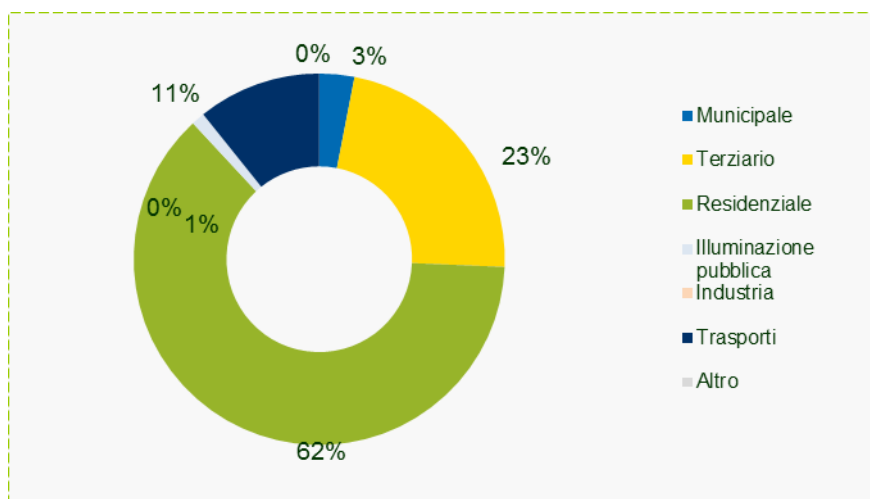
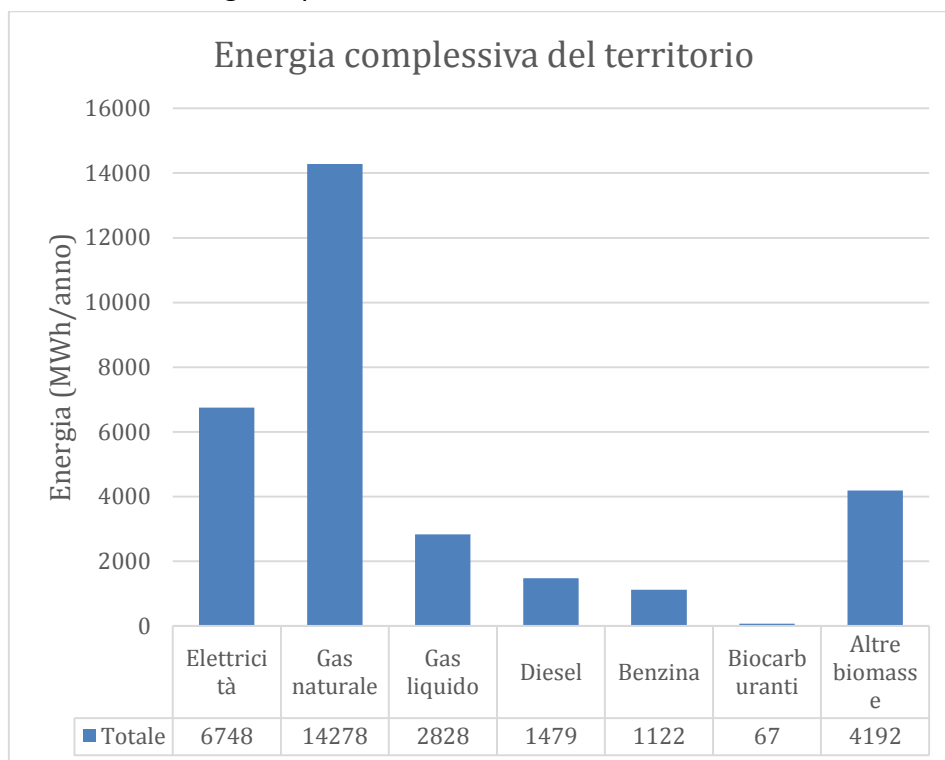


Grafico 3.42: Consumo energetico percentuale ripartito per i diversi settori

In base ai due precedenti grafici si evince come i consumi energetici maggiori sono rappresentati dai consumi del settore residenziale, con una quota del 62%, seguito dal settore terziario, che copre il 23%. Il settore degli edifici pubblici e dell'illuminazione stradale copre una piccola parte dei consumi energetici e pari a solo il 4%. La restante quota percentuale è coperta dal settore trasporti, pari al 11% del complessivo. 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 3.43 – 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 ed utilizzato principalmente per la climatizzazione degli edifici. Segue il consumo di energia elettrica, utilizzato in tutti i settori ad esclusione di quello dei trasporti. Il Diesel e la benzina, sono utilizzati insieme alla piccola quota del biocarburante, maggiormente ai fini dei trasporti. Per il diesel, in piccola parte, si ha un utilizzo anche per la climatizzazione degli edifici. Gli altri vettori energetici sono il gas liquido, utilizzato sia per la climatizzazione di edifici non serviti dal metano sia per i trasporti, e le biomasse utilizzate principalmente per usi domestici.

I vettori energetici che hanno registrato la maggiore riduzione dei consumi sono la benzina (-40%), il gasolio (-22%) e l'energia elettrica (-22%) mentre si ha un incremento del consumo di gas naturale (+7%) e biomassa (5%).

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

## Edifici pubblici e pubblica illuminazione

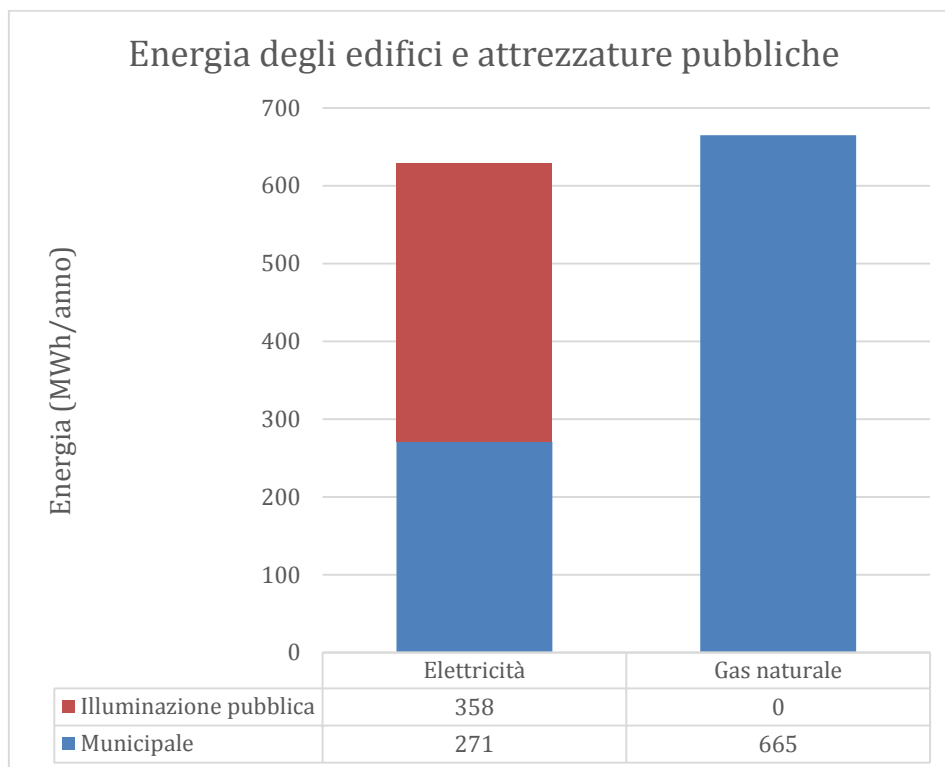
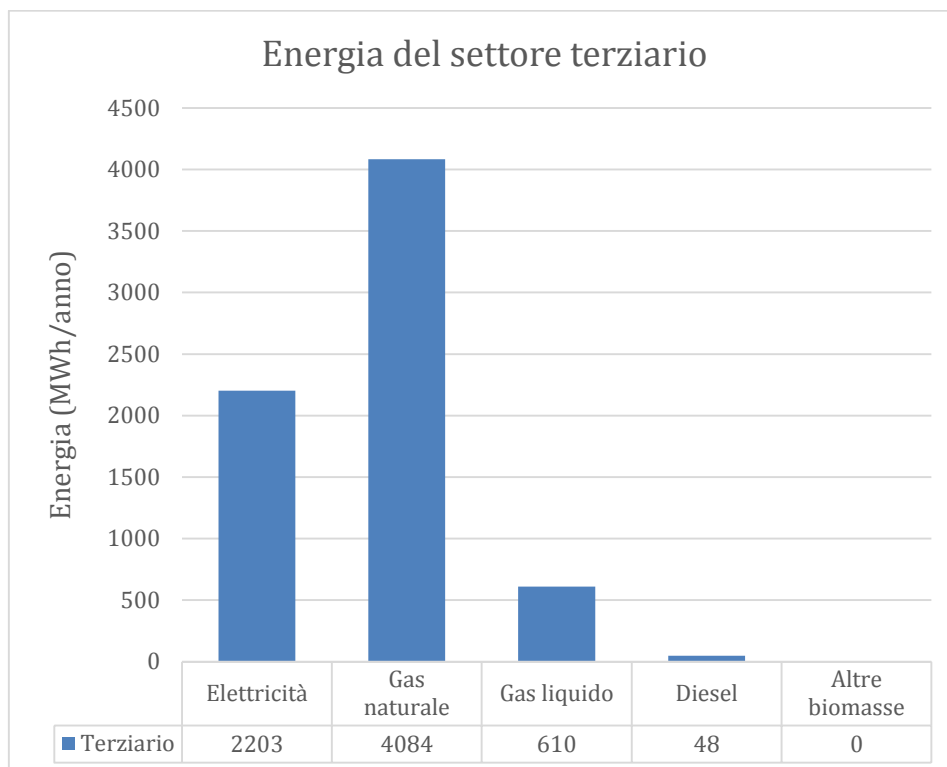


Figura 3.44 – I consumi energetici degli edifici e della illuminazione pubblica

Come si evince dal grafico il consumo energetico si equivale complessivamente per il gas naturale e l'energia elettrica. L'energia elettrica è maggiormente utilizzata per la pubblica illuminazione. Il consumo complessivo degli edifici pubblici è dovuto principalmente alla climatizzazione invernale, servita principalmente 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 tale settore si ha un leggero incremento del consumo energetico pari al 4%, da imputare principalmente ad un maggiore utilizzo del gas metano.

## Il settore terziario



*Figura 3.45 – I consumi energetici del settore terziario*

Il consumo maggiore per il settore terziario, come si evince dal grafico, è dovuto dai combustibili per la climatizzazione invernali che in ordine di utilizzo sono il gas naturale, il gas liquido ed il gasolio. L'uso delle biomasse per tale settore è pressoché nullo. Elevato è inoltre l'utilizzo di energia elettrica che si quasi equipara al consumo del gas naturale all'interno degli edifici di tale settore. 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%, da imputare principalmente alla riduzione del consumo di energia elettrica.

## Il settore domestico

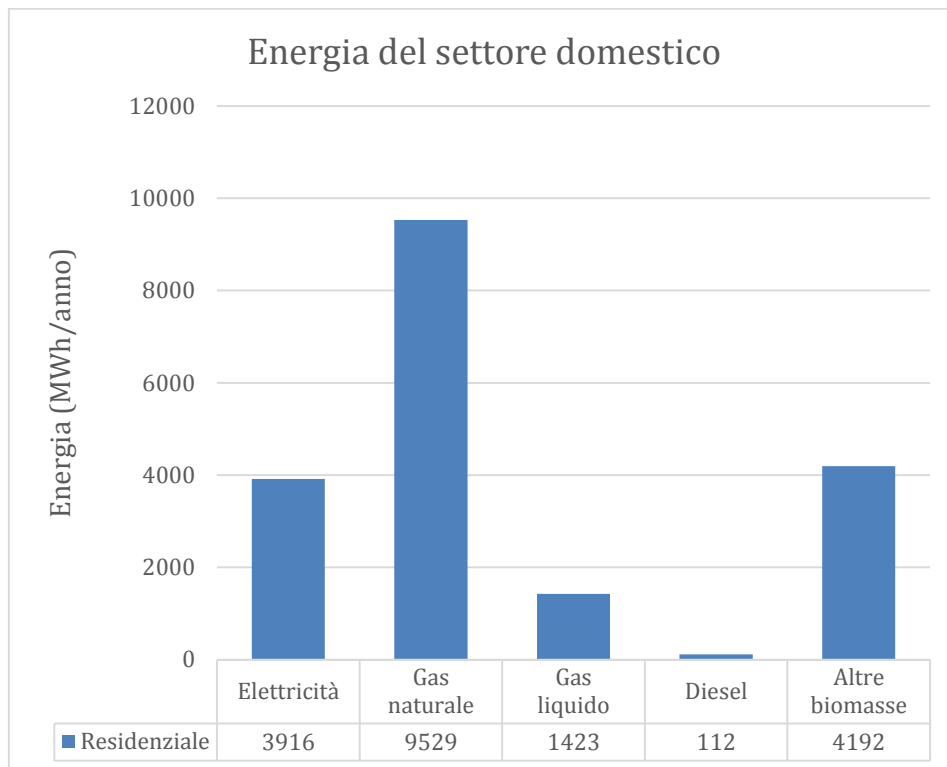
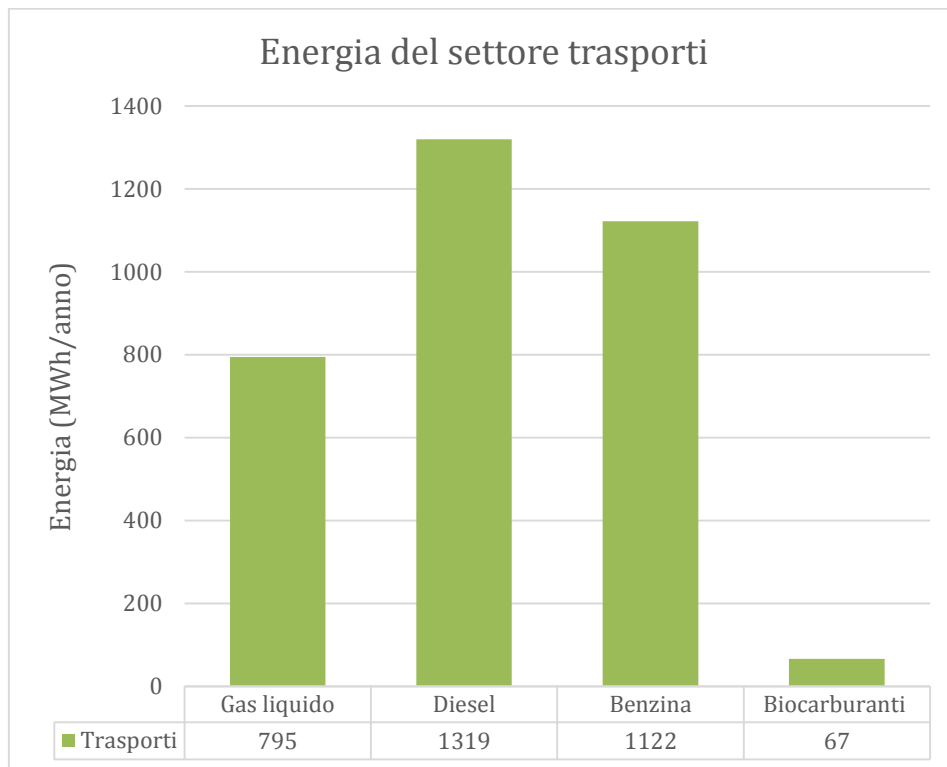


Figura 3.46 – I consumi energetici del settore domestico

Nel settore domestico, il 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. Tale combustibile nel domestico è utilizzato anche per la preparazione 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 è rimasto pressoché invariato dal 2011 al 2016 segnando una leggera diminuzione del consumo di energia elettrica ed un consumo maggiore dei combustibili utilizzati per l'energia termica.

## I trasporti



*Figura 3.47 – I consumi energetici del settore trasporti*

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

Il consumo maggiore si ha nel settore privato, in cui il maggior vettore più utilizzato è il gasolio seguito poi da un consumo di poco inferiore di benzina. Segue il consumo di gas liquido. Nel settore dei trasporti pubblici in base ai dati raccolti si hanno esclusivamente mezzi a gasolio il cui consumo energetico è molto limitato. Tale settore ha fatto registrare una notevole riduzione dei consumi energetici pari al 25% da imputare principalmente alla presenza di un maggior numero di veicoli più efficienti.

### **La produzione di energia elettrica.**

Sul territorio Comunale al 2016 risulta essere presente la produzione di energia elettrica dal fotovoltaico, che registra nel complessivo una produzione pari a 5.395MWh, contro i 4.529MWh registrati nel 2011.



## 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 IPCC 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	Biofuel	Plant oil	Other biomass	Solar thermal	Geothermal
0,388	0,287		0,202	0,227		0,267	0,249						0,000		

Tabella 3.10 - 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.

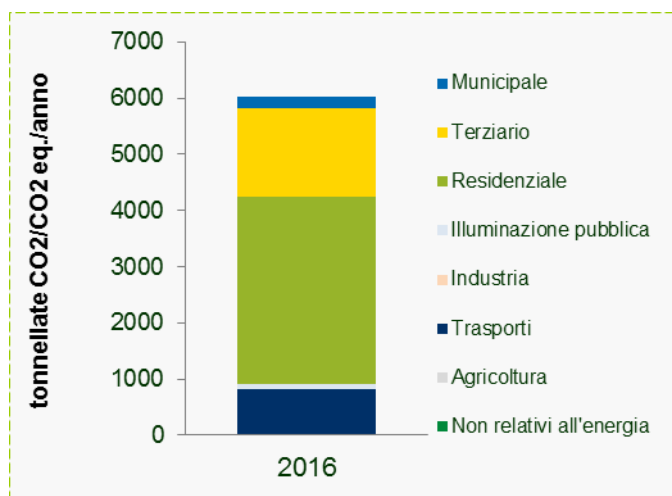


Grafico 3.48: Emissioni di anidride carbonica complessive ripartite per i diversi settori

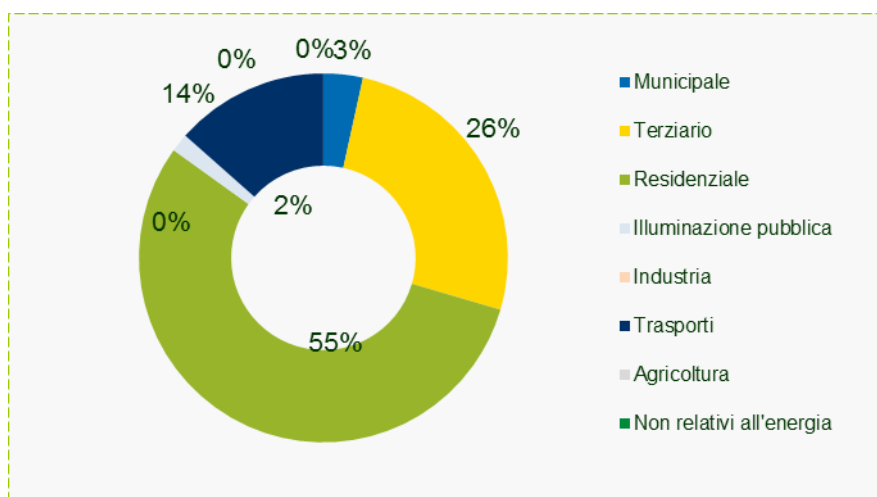
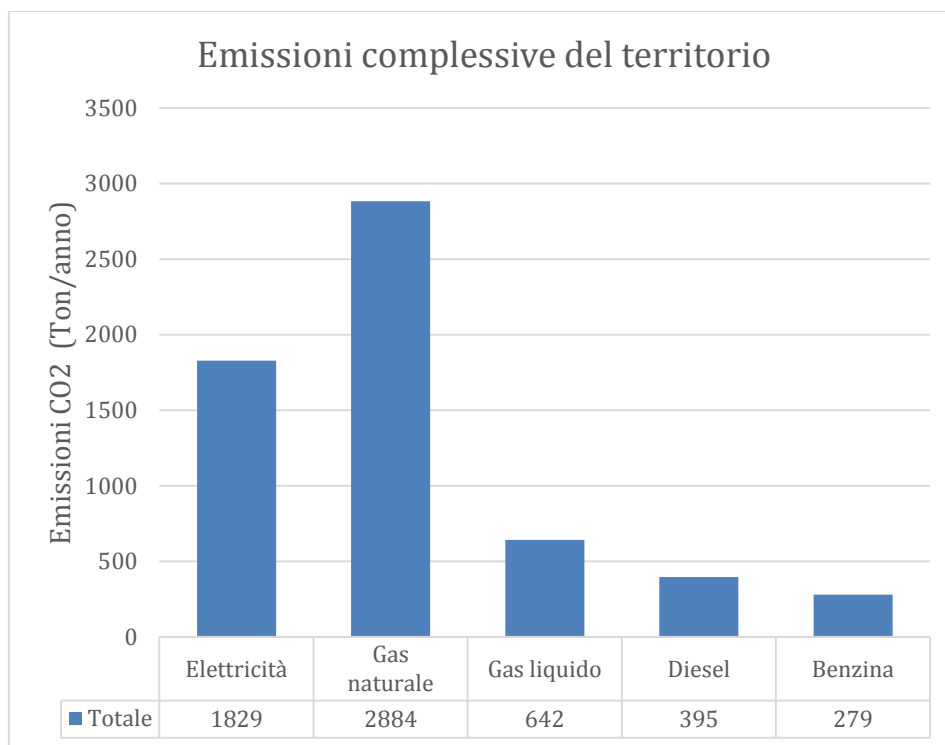


Grafico 3.49: Emissioni di anidride carbonica percentuale ripartito per i diversi settori

In base ai due precedenti grafici si evince come le emissioni maggiori sono rappresentate dai consumi dal settore residenziale e terziario, che coprono rispettivamente il 55% e il 26%. Il settore degli edifici pubblici e dell'illuminazione stradale copre una piccola parte dei consumi energetici e pari a solo il

5%. La restante quota percentuale è coperta dal settore trasporti per un valore pari al 14%. 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 maggiore risultano le emissioni specifiche del settore in quanto il fattore di emissione di tale vettore è maggiore.



*Figura 3.50 – Ripartizione complessiva delle emissioni per vettore*

Come si evince dal grafico le emissioni maggiori sono dovute al gas naturale, seguite dall'energia elettrica.

Rispetto alle emissioni del 2011 si ha al 2016 la maggiore riduzione per la benzina (40%) seguita dall'energia elettrica (27%) e dal gasolio. Si registra un aumento delle emissioni per il gas metano, combustibile con le maggiori emissioni di CO<sub>2</sub> e con un incremento complessivo del 7%.

t CO <sub>2</sub> (eq.) /capita	MWh/capita
1,4	7,3

Complessivamente le emissioni per ogni abitante risulta essere pari a 1,4 tonnellate, mentre il consumo energetico è di 7,3 MWh per i settori analizzati.

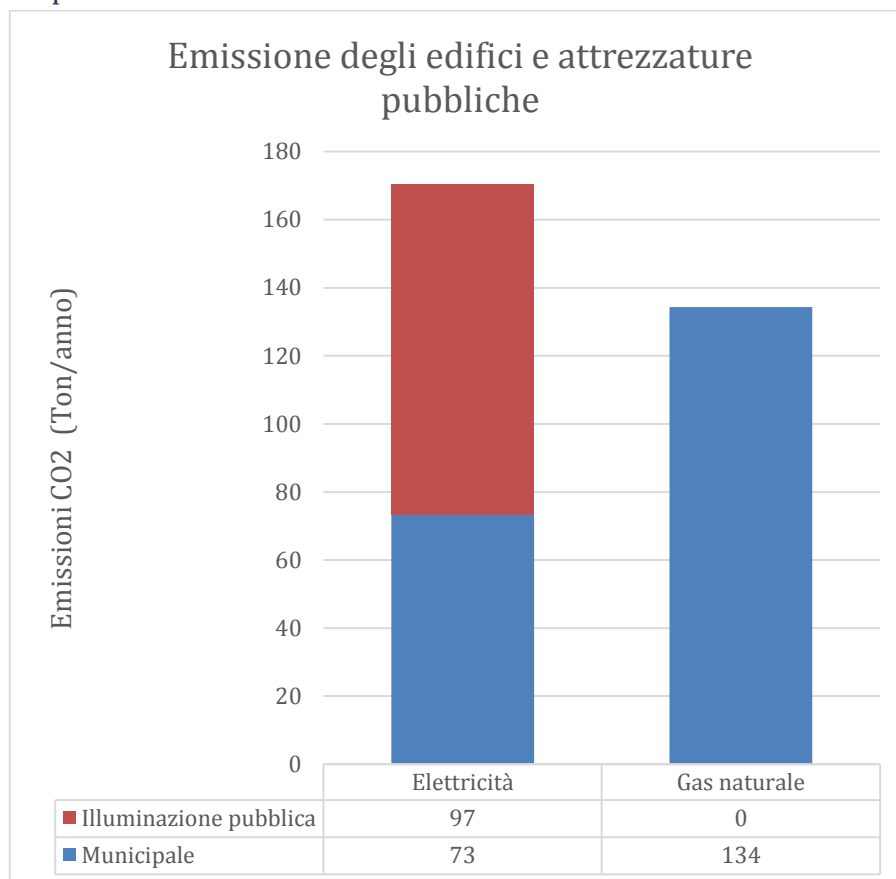


Figura 3.51 – Le emissioni degli edifici e della illuminazione pubblica

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 per la pubblica illuminazione del 45% mentre per gli edifici pubblici le emissioni sono rimaste pressoché identiche.

### Il settore terziario

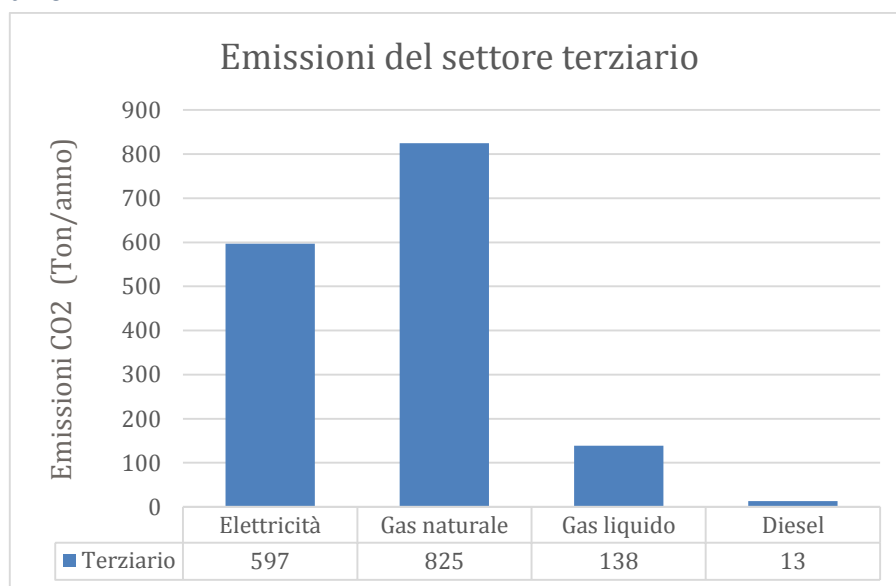


Figura 3.52 – Le emissioni del settore terziario

Le maggiori emissioni di tale settore si attestano per il gas metano, seguito dall'energia elettrica e da tutte le altre fonti.

Complessivamente la riduzione complessiva di tale settore si attesta al 20% con la maggiore riduzione registrata dalle emissioni dovute all'energia elettrica.

### Il settore domestico

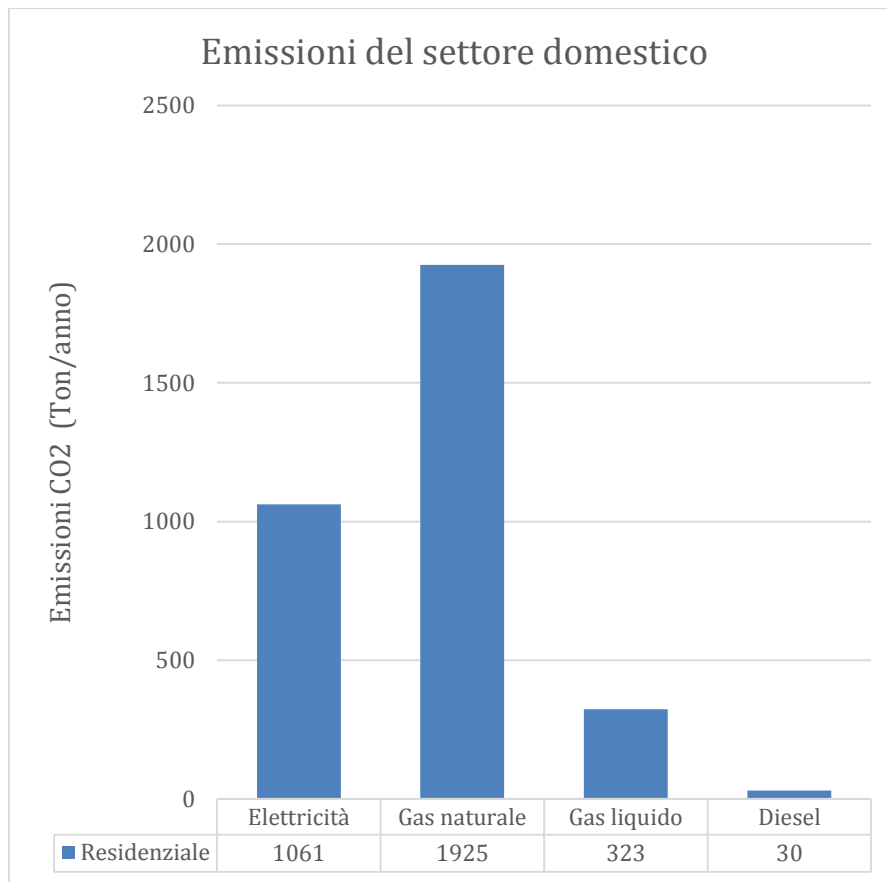
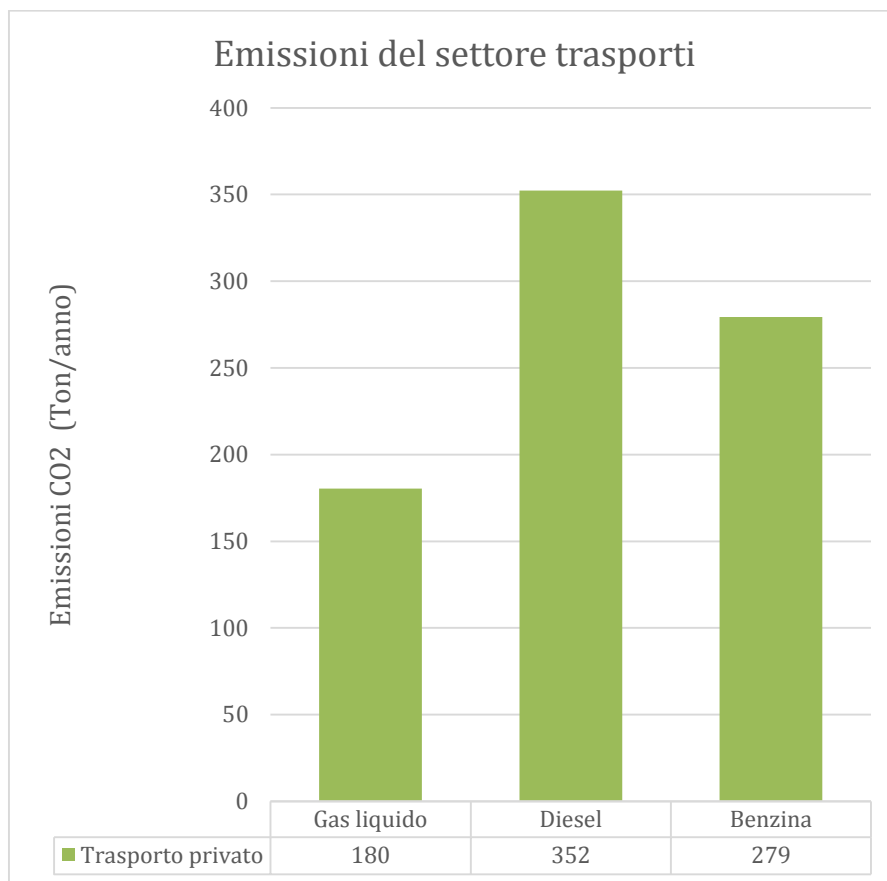


Figura 3.53 – Le emissioni del settore domestico

Nel settore domestico, il più energivoro ed emissivo del territorio, il vettore con le maggiori emissioni, come per il consumo energetico, è il gas metano. Nel 2016 si è registrata una riduzione delle emissioni di solo il 3%, inferiore alla media comunale.



*Figura 3.54 – Le emissioni del settore trasporti*

Il settore dei trasporti risulta essere il terzo con le maggiori emissioni. Complessivamente su tale settore si ha una riduzione delle emissioni di ben il 26%, contribuendo 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 Appignano nell'anno scelto come riferimento del BEI, ovvero il 2011, erano 6.891 tCO<sub>2</sub>. 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 2.756 tCO<sub>2</sub>. 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 6.029 tCO<sub>2</sub> per cui l'Amministrazione è già riuscita a ridurre 862 tCO<sub>2</sub> rispetto al BEI, ovvero circa il 12,5% 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 Appignano e previste nel presente piano permettono di raggiungere al 2030 una riduzione delle emissioni pari a 2.984 tCO<sub>2</sub> che corrisponde a circa il 43,30% di riduzione. Questo farà sì, come sintetizzato nella tabella e nel successivo grafico, che al 2030 nel territorio comunale le emissioni saranno circa 3.907 tCO<sub>2</sub>.

Obbiettivi e Previsione 2030		
Anno riferimento BEI	2011	
Emissioni	6.891	tCO <sub>2</sub>
Emissioni procapite	1,61	tCO <sub>2</sub>
Abitanti	4.293	
Anno obiettivo	2030	
Emissioni obiettivo minimo 40%	2.756	tCO <sub>2</sub>
Emissioni procapite obiettivo minimo	0,64	tCO <sub>2</sub>
Emissioni risparmiate	2.984	tCO <sub>2</sub>
Percentuale	43,30	%
Emissioni al 2030	3.907	tCO <sub>2</sub>

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

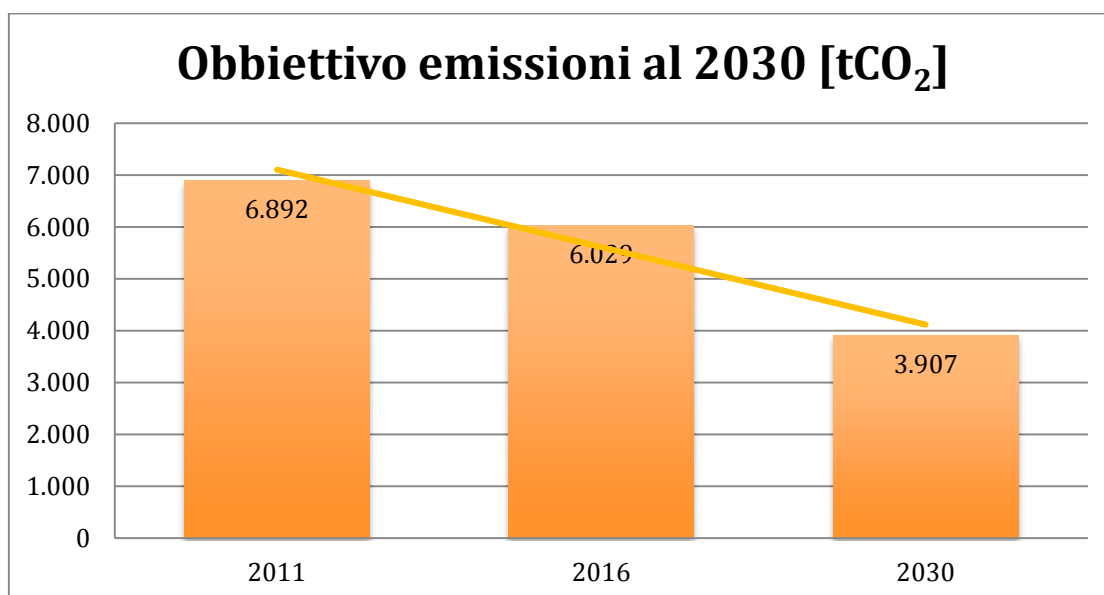


Figura 4.1 - Riepilogo delle emissioni del BEI e obiettivo previsto al 2030

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 (2011) E MEI (2016)		862,00 t
AZIONI SUL PATRIMONIO PUBBLICO		80,54 t
PUB. 1	Efficientamento energetico Palestra comunale	7,26 t
PUB. 2	Efficientamento energetico della bocciola comunale	5,67 t
PUB. 3	Valvole termostatiche e telecontrollo nelle scuole	12,65 t
PUB. 4	Sostituzione lampade per illuminazione interna nella palestra comunale	12,84 t
PUB. 5	Sostituzione lampade per illuminazione interna nella bocciola comunale	5,48 t
PUB. 6	Sostituzione lampade per illuminazione nel campo da calcio	3,76 t
PUB. 7	Sostituzione lampade per illuminazione interna negli edifici comunali	32,88 t

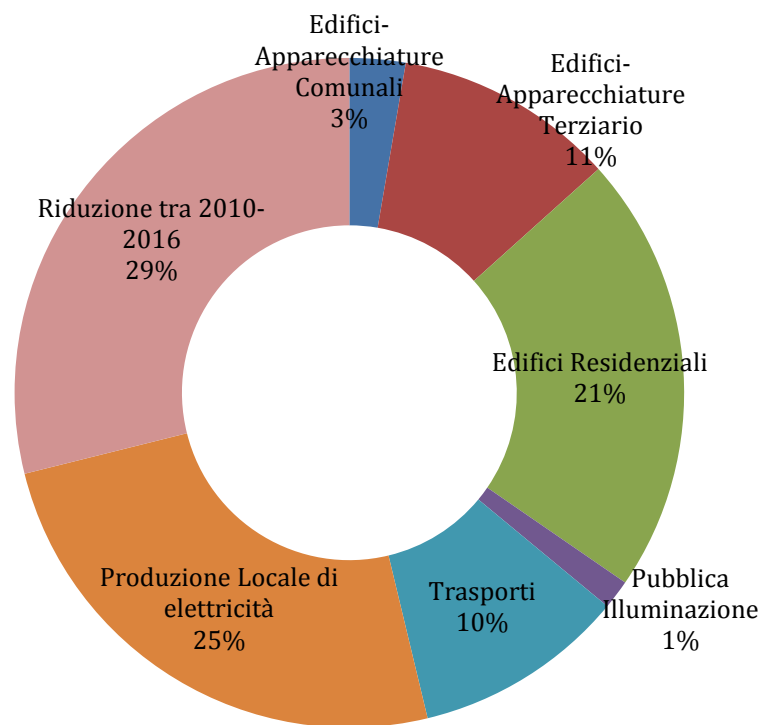
<b>AZIONI SULLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE</b>		<b>42,04 t</b>
IP. 1	Interventi su illuminazione pubblica	42,04 t
<b>AZIONI SETTORE RESIDENZIALE</b>		<b>633,66 t</b>
RES. 1	Attestato di prestazione energetica per gli edifici	N.Q.
RES. 2	Interventi su involucro – ristrutturazione coperture	54,34 t
RES. 3	Interventi su involucro – ristrutturazione pareti verticali (cappotto termico)	67,91 t
RES. 4	Sostituzione serramenti	133,87 t
RES. 5	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale	124,23 t
RES. 6	Sostituzione di elettrodomestici a bassa efficienza	216,85 t
RES. 7	Sostituzione di lampade a bassa efficienza energetica	36,47 t
RES. 8	Campagna di sensibilizzazione al risparmio di energia in ambiente domestico	N.Q.
<b>AZIONI SETTORE TERZIARIO</b>		<b>317,93 t</b>
TER. 1	Ristrutturazione globale edifici	71,84 t
TER. 2	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale	67,05 t
TER. 3	Sostituzione di impianti di climatizzazione estiva	13,83 t
TER. 4	Sostituzione di lampade a bassa efficienza negli edifici	77,78 t
TER. 5	Riduzione consumi elettrici con apparecchiature più efficienti	44,68 t
TER. 6	Stop dello stand by	42,74 t
TER. 7	Campagna informativa sugli sprechi del settore terziario e su sistemi di gestione automatica dei carichi elettrici	N.Q.
<b>AZIONI SETTORE TRASPORTI</b>		<b>305,57 t</b>
TRA. 1	Passaggio a veicoli ad alta efficienza	247,76 t
TRA. 2	Incentivo all'acquisto di auto elettriche	N.Q.
TRA. 3	Piano della mobilità urbana sostenibile - Piste ciclabili	57,81 t
TRA. 4	Campagne informative sulla mobilità sostenibile	N.Q.
<b>AZIONI SULLE RINNOVABILI ELETTRICHE</b>		<b>741,87 t</b>
FER-E. 1	Produzione di energia da impianti fotovoltaici	736,83 t
FER-E. 2	Produzione di energia da impianti fotovoltaici su edifici comunali	5,04 t
<b>TOTALE RIDUZIONE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>		<b>2.983,61 t</b>

Tabella 4.2 – Riepilogo delle azioni al 2030

<b>Settore</b>	<b>Valori BEI [t/anno]</b>	<b>Incidenza %</b>	<b>Valori MEI [t/anno]</b>	<b>Incidenza %</b>	<b>t/anno di CO<sub>2</sub> risparmiata</b>	<b>Incidenza %</b>
<i>Edifici-Apparecchiature Comunali</i>	206,00	2,99%	208,00	3,45%	80,54	2,70%
<i>Edifici-Apparecchiature Terziario</i>	1.959,00	28,42%	1.573,00	26,09%	317,93	10,66%
<i>Edifici Residenziali</i>	3.456,00	50,15%	3.339,00	55,38%	633,66	21,24%
<i>Pubblica Illuminazione</i>	177,00	2,57%	97,00	1,61%	42,04	1,41%
<i>Trasporti</i>	1.094,00	15,87%	812,00	13,47%	305,57	10,24%
<i>Produzione Locale di elettricità</i>					741,87	24,86%
<i>Altro</i>					0,00	0,00%
<i>Riduzione tra 2010-2016</i>					862,00	28,89%
<b>Totale</b>	6.892,00	100%	6.029,00	100%	2.983,61	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 (2011) E MEI (2016)		
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b>		
<p>Il Comune di Appignano 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 Appignano 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'obbiettivo 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"><li>- <i>Interventi sulla pubblica illuminazione</i></li><li>- <i>Rinnovo parco mezzi e flotta comunale</i></li><li>- <i>Impianti fotovoltaici su strutture pubbliche e private</i></li></ul>		
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b>		
Privati cittadini; Amministrazione Comunale		
<b>STAKEHOLDER</b>		
-		
<b>SVILUPPO AZIONE</b>		
Inizio	2011	
Fine	2016	
<b>COSTI [€]</b>		
N.Q.		
<b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b>		
-		
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b>		
Risparmio energetico [MWh/a]	-	
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	862,00	
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b>		
-		

## Azioni del patrimonio pubblico

<b>PUB 1</b>	<b>Efficientamento energetico Palestra comunale</b>
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> L'azione qui descritta prevede l'efficientamento energetico della palestra comunale. In particolare l'intervento coinvolge vari passaggi di seguito elencati: - Sostituzione ed efficientamento del sistema di riscaldamento - Sostituzione infissi con altri a taglio termico - Implementazione sistema centralizzato di climatizzazione e ricambio aria	
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> Ufficio Tecnico	
<b>STAKEHOLDER</b> -	
<b>SVILUPPO AZIONE</b> <b>Inizio</b> 2020 <b>Fine</b> 2021	
<b>COSTI [€]</b> € 400.000,00	
<b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b> -	
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> Il risparmio energetico conseguito con il nuovo intervento influirà principalmente sul minore consumo di combustibile per il riscaldamento. <b>Risparmio energetico [MWh/a]</b> 35,92 <b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b> 7,26	
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> Consumi energetici della palestra negli anni	

PUB 2	Efficientamento energetico della bocciofila comunale				
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> L'azione qui descritta prevede l'efficientamento energetico della palestra comunale. In particolare l'intervento coinvolge vari passaggi di seguito elencati: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sostituzione caldaia attuale a gasolio con nuova a metano a condensazione</li> <li>- Efficientamento del sistema di riscaldamento della palestra</li> <li>- Sostituzione infissi con altri a taglio termico</li> <li>- Implementazione sistema centralizzato di climatizzazione e ricambio aria</li> </ul>					
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> Ufficio Tecnico					
<b>STAKEHOLDER</b> -					
<b>SVILUPPO AZIONE</b> <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2020</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2021</td></tr> </table>		Inizio	2020	Fine	2021
Inizio	2020				
Fine	2021				
<b>COSTI [€]</b> € 300.000,00					
<b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b> -					
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> Il risparmio energetico conseguito con il nuovo intervento influirà principalmente sul minore consumo di combustibile per il riscaldamento. <table> <tr> <td><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b></td><td><b>28,08</b></td></tr> <tr> <td><b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b></td><td><b>5,67</b></td></tr> </table>		<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>28,08</b>	<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>5,67</b>
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>28,08</b>				
<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>5,67</b>				
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> Consumi energetici della bocciofila negli anni					

PUB 3	Valvole termostatiche e telecontrollo nelle scuole				
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> L'azione qui descritta prevede l'efficientamento dell'impianto termico delle scuole di Appignano. In particolare l'intervento coinvolge vari passaggi di seguito elencati: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coibentazione impianto di distribuzione</li> <li>- Installazione di un impianto di VMC con recupero</li> <li>- Installazione di valvole termostatiche remotizzabili</li> <li>- Sostituzione corpi illuminanti con altri a LED</li> <li>- Installazione di contacalorie in centrale termica per il monitoraggio dei consumi del complesso comunale e di un contatore elettrico remotizzabile per la rilevazione del consumo elettrico della pompa di calore.</li> </ul>					
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> Ufficio Tecnico					
<b>STAKEHOLDER</b> -					
<b>SVILUPPO AZIONE</b> <b>Inizio</b> 2019 <b>Fine</b> 2019					
<b>COSTI [€]</b> € 82.800,00					
<b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b> € 0,00					
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> Risparmio calcolato attraverso gli Attestati di Prestazione Energetica (APE) dell'edificio prima e dopo dell'intervento. <table> <tr> <td><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b></td><td><b>62,64</b></td></tr> <tr> <td><b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b></td><td><b>12,65</b></td></tr> </table>		<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>62,64</b>	<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>12,65</b>
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>62,64</b>				
<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>12,65</b>				
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> Verifica dei consumi della struttura					

PUB 4	Sostituzione lampade per illuminazione interna nella palestra comunale				
<p><b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b></p> <p>L'azione qui descritta prevede l'efficientamento energetico della palestra comunale attraverso la sostituzione dell'attuale impianto di illuminazione con apparecchi a LED.</p> <p>In particolare i dati degli elementi sostituiti sono i seguenti:</p> <p><b>Situazione pre intervento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- n° apparecchi: 22</li> <li>- potenza per ogni lampada: 400W</li> <li>- n° apparecchi: 8</li> <li>- potenza per ogni lampada: 250W</li> <li>- potenza reattore: 10%</li> <li>- <b>potenza totale installata: 11.880W</b></li> </ul> <p><b>Situazione post intervento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- n° apparecchi: 24</li> <li>- potenza nominale per ogni lampada: 186W</li> <li>- potenza elettronica: 8%</li> <li>- <b>potenza totale installata: 4.821W</b></li> </ul>					
<p><b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b></p> <p>Ufficio Tecnico</p>					
<p><b>STAKEHOLDER</b></p> <p>-</p>					
<p><b>SVILUPPO AZIONE</b></p> <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2017</td></tr> </table>		Inizio	2017	Fine	2017
Inizio	2017				
Fine	2017				
<p><b>COSTI [€]</b></p> <p>€ 26.800,00</p>					
<p><b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b></p> <p>€ 0,00</p>					
<p><b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b></p> <p>Il risparmio energetico conseguito con il nuovo impianto sarà proporzionale alla minore potenza installata, come indicato nella descrizione.</p> <table> <tr> <td><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b></td><td><b>33,09</b></td></tr> <tr> <td><b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b></td><td><b>12,84</b></td></tr> </table>		<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>33,09</b>	<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>12,84</b>
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>33,09</b>				
<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>12,84</b>				
<p><b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b></p> <p>Verifica dei consumi della struttura</p>					

PUB 5	Sostituzione lampade per illuminazione interna nella bocciofila comunale				
<p><b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b></p> <p>L'azione qui descritta prevede l'efficientamento energetico della bocciofila comunale attraverso la sostituzione dell'attuale impianto di illuminazione con apparecchi a LED.</p> <p>In particolare i dati degli elementi sostituiti sono i seguenti:</p> <p><b>Situazione pre intervento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- n° apparecchi: 20</li> <li>- potenza per ogni lampada: 400W</li> <li>- potenza reattore: 10%</li> <li>- potenza apparecchi: 440W</li> <li>- <b>potenza totale installata: 8.800W</b></li> </ul> <p><b>Situazione post intervento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- n° apparecchi: 32</li> <li>- potenza nominale per ogni lampada: 48W</li> <li>- <b>potenza totale installata: 1.536W</b></li> </ul>					
<p><b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b></p> <p>Ufficio Tecnico</p>					
<p><b>STAKEHOLDER</b></p> <p>-</p>					
<p><b>SVILUPPO AZIONE</b></p> <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2017</td></tr> </table>		Inizio	2017	Fine	2017
Inizio	2017				
Fine	2017				
<p><b>COSTI [€]</b></p> <p>€ 15.000,00</p>					
<p><b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b></p> <p>€ 0,00</p>					
<p><b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b></p> <p>Il risparmio energetico conseguito con il nuovo impianto sarà proporzionale alla minore potenza installata, come indicato nella descrizione.</p> <table> <tr> <td><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b></td><td><b>14,12</b></td></tr> <tr> <td><b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b></td><td><b>5,48</b></td></tr> </table>		<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>14,12</b>	<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>5,48</b>
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>14,12</b>				
<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>5,48</b>				
<p><b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b></p> <p>Verifica dei consumi della struttura</p>					

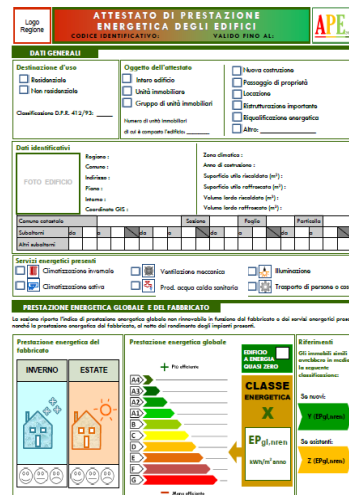
PUB 6	Sostituzione lampade per illuminazione nel campo da calcio				
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> L'intervento proposto consiste nella manutenzione straordinaria finalizzata all'efficientamento energetico dell'impianto di illuminazione del campo sportivo di via Del Monte con il quale è prevista la sostituzione di tutti i corpi illuminanti esistenti, ormai obsoleti, equipaggiati con lampade fluorescenti lineari. Nell'intervento di efficientamento sul campo da calcio, in fase esecutiva è stata prevista una installazione di 16 corpi illuminanti con potenza assorbita di 322 W cad. per un totale di 5.125 W impiegati, contro la potenza assorbita dai precedenti 24 proiettori pari a 10.800 W.					
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> Ufficio Tecnico					
<b>STAKEHOLDER</b> -					
<b>SVILUPPO AZIONE</b> <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2018</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2018</td></tr> </table>		Inizio	2018	Fine	2018
Inizio	2018				
Fine	2018				
<b>COSTI [€]</b> € 20.000,00					
<b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b> € 0,00					
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> Risparmio calcolato come il 50% sui consumi elettrici dovuti all'illuminazione del campo da calcio. <table> <tr> <td><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b></td><td><b>9,69</b></td></tr> <tr> <td><b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b></td><td><b>3,76</b></td></tr> </table>		<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>9,69</b>	<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>3,76</b>
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>9,69</b>				
<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>3,76</b>				
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> Verifica dei consumi della struttura					



PUB 7	Sostituzione lampade per illuminazione interna negli edifici comunali
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> 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.  L'Amministrazione comunale nel corso degli anni sta procedendo all'installazione di lampade a led negli uffici comunali e nelle scuole.	
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> Ufficio Tecnico	
<b>STAKEHOLDER</b>	
<b>SVILUPPO AZIONE</b> <b>Inizio</b> 2018 <b>Fine</b> 2030	
<b>COSTI [€]</b> € 0,00	
<b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b> € 0,00	
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> 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. <b>Risparmio energetico [MWh/a]</b> 84,75 <b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b> 32,88	
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> Consumi elettrici degli edifici nel corso degli anni	

## Azioni sulla pubblica illuminazione

IP 1	Interventi su illuminazione pubblica
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> <p>Il progetto di relamping del comune di Appignano è coerente con l'obiettivo di favorire lo sviluppo dell'efficienza energetica, la gestione intelligente dell'energia e l'uso dell'energia rinnovabile nella pubblica illuminazione.</p> <p>Gli interventi di efficientamento e riqualificazione riguardano la sostituzione di 750 corpi illuminanti con altrettanti di tecnologia Led più efficienti e meno energivori. Viene altresì prevista l'installazione di un sistema di telecontrollo che consente di ridurre ulteriormente i consumi energetici di tutti i corpi illuminanti.</p>	
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> <p>Ufficio Tecnico</p>	
<b>STAKEHOLDER</b> <p>-</p>	
<b>SVILUPPO AZIONE</b> <p><b>Inizio</b> 2019</p> <p><b>Fine</b> 2019</p>	
<b>COSTI [€]</b> <p>€ 400.000,00</p>	
<b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b> <p>-</p>	
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> <p>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. Il consumo nella configurazione effettiva dei nuovi punti luce è di 110.197,51 kWh rispetto al consumo di riferimento di 218.550,84 kWh. Il risparmio conseguibile è pari a 108.353,33 kWh per anno.</p> <p><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b> <b>108,35</b></p> <p><b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b> <b>42,04</b></p>	
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> <p>Verifica delle avvenute sostituzioni e dei risparmi conseguiti.</p>	

RES 1	Attestato di prestazione energetica per gli edifici
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> <p>Nel 2006, in Italia è stato introdotto l'Attestato di Prestazione Energetica degli immobili (APE) per certificare la qualità energetica di un immobile collocandolo in un sistema di classi energetiche. Il sistema di classi varia fra la G, più scadente, e la A4, più prestante. L'attestato, oltre a classificare l'immobile, fornisce al proprietario informazioni importanti riferite alla qualità energetica del proprio immobile e anche delle raccomandazioni o indicazioni per migliorarla. La classe energetica viene assegnata attraverso la definizione di un parametro numerico denominato EPgl,nren: si tratta di un indicatore, misurato in kWh/m<sup>2</sup>anno, che indica il consumo annuo al m<sup>2</sup> dell'unità immobiliare necessario a soddisfare, attraverso energia proveniente da fonte fossile, i servizi presenti nell'edificio. L'APE ha un valore decennale, indipendente dalla proprietà. La decadenza anticipata dell'APE si lega, invece, alla realizzazione di interventi edilizi o impiantistici che migliorino o peggiorino la performance dell'immobile.</p>	
	
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Tecnico	
<b>STAKEHOLDER</b> Certificatori energetici del territorio.	
<b>SVILUPPO AZIONE</b>	
<b>Inizio</b>	2016
<b>Fine</b>	2030
<b>COSTI [€]</b> € 0,00	
<b>Fonte di finanziamento</b> N.Q.	
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> L'azione ha una valenza puramente qualitativa, ma l'Amministrazione intende sfruttare le informazioni dell'APE per monitorare il proprio parco immobiliare e avere informazioni circa gli interventi nell'edilizia privata.	
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	N.Q.
<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	N.Q.
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> Osservatorio Regionale: Attestato di Prestazione Energetica ( <a href="http://ape.regione.marche.it/">http://ape.regione.marche.it/</a> )	

RES 2		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 Tecnico						
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 Appignano nel 2016 sono l'81,9% 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 35% per ogni intervento di ristrutturazione delle coperture, rispetto al consumo termico totale dell'edificio. Il Comune di Appignano ha stimato un fattore di penetrazione del 20%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO2 è quello IPCC per il gas naturale: 0,202 tCO2/MWh.</p>						
Risparmio energetico [MWh/a]			268,99			
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]			54,34			
AZIONI DI MONITORAGGIO						

**RES 3****Interventi su involucro – ristrutturazione pareti verticali (cappotto termico)****DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

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 foderia), 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.

	A e B	C	D	E	F
<b>Trasmittanza U in W/m<sup>2</sup>K dal 2015</b>	0,45	0,40	0,36	0,30	0,28
<b>Trasmittanza U in W/m<sup>2</sup>K dal 2021</b>	0,40	0,36	0,32	0,28	0,26

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE**

Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Tecnico

**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**

Per la valutazione dei risparmi di energia e CO<sub>2</sub> 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 Appignano nel 2016 sono l'81,9% 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 Appignano ha stimato un fattore di penetrazione del 15%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO<sub>2</sub> è quello IPCC per il gas naturale: 0,202 tCO<sub>2</sub>/MWh.

**Risparmio energetico [MWh/a]** 336,20**Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]** 67,91**AZIONI DI MONITORAGGIO**

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



RES 4		Sostituzione serramenti				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE						
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.						
		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 Tecnico						
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						
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 Appignano nel 2016 sono il 75,6% 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 20% per ogni intervento di sostituzione dei serramenti, rispetto al consumo termico dell'edificio. Il Comune di Appignano ha stimato un fattore di penetrazione del 40%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030 Il coefficiente delle emissioni di CO2 è quello IPCC per il gas naturale: 0,202 tCO2/MWh.						
Risparmio energetico [MWh/a]				662,73		
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]				133,87		
AZIONI DI MONITORAGGIO						
Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali.						

RES 5	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale				
<p><b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b></p> <p>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 &lt; 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.</p>					
<p><b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b></p> <p>Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Tecnico</p>					
<p><b>STAKEHOLDER</b></p> <p>Esco; Liberi professionisti; Ditte di Termomeccanica</p>					
<p><b>SVILUPPO AZIONE</b></p> <table> <tr> <td><b>Inizio</b></td><td>2017</td></tr> <tr> <td><b>Fine</b></td><td>2030</td></tr> </table>		<b>Inizio</b>	2017	<b>Fine</b>	2030
<b>Inizio</b>	2017				
<b>Fine</b>	2030				
<p><b>COSTI [€]</b></p> <p>N.Q.</p>					
<p><b>Fonte di finanziamento</b></p> <p>Detrazioni Fiscali nazionali</p>					
<p><b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b></p> <p>Per la valutazione dei risparmi di energia e CO<sub>2</sub> 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 Appignano nel 2016 sono l'80,2% 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 10% per ogni intervento di sostituzione dell'impianto di riscaldamento, rispetto al consumo termico dell'edificio. Il Comune di Appignano 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 Comune di Appignano ha stimato un fattore di penetrazione del 60%. Il coefficiente delle emissioni di CO<sub>2</sub> è quello IPCC per il gas naturale: 0,202 tCO<sub>2</sub>/MWh.</p> <table> <tr> <td><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b></td><td><b>615,00</b></td></tr> <tr> <td><b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b></td><td><b>124,23</b></td></tr> </table>		<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>615,00</b>	<b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b>	<b>124,23</b>
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>615,00</b>				
<b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b>	<b>124,23</b>				
<p><b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b></p> <p>Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali.</p>					



RES 6	Sostituzione di elettrodomestici a bassa efficienza																		
<p><b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b></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"> <li>- le indicazioni sulle caratteristiche tecnico-energetiche del modello;</li> <li>- un indicatore sintetico dell'efficienza energetica.</li> </ul> <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. 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><b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b></p> <p>Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Tecnico</p>																			
<p><b>SVILUPPO AZIONE</b></p> <table> <tr> <td><b>Inizio</b></td><td>2017</td></tr> <tr> <td><b>Fine</b></td><td>2030</td></tr> </table>		<b>Inizio</b>	2017	<b>Fine</b>	2030														
<b>Inizio</b>	2017																		
<b>Fine</b>	2030																		
<p><b>COSTI [€]</b></p> <p>N.Q.</p>																			
<p><b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b></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 <a href="http://www.eerg.it">www.eerg.it</a>]. 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 Appignano ha stimato un fattore di penetrazione dell'80% per tutti e tre gli elettrodomestici considerati. Il coefficiente delle emissioni di CO<sub>2</sub> è quello locale per l'energia elettrica: 0,388 tCO<sub>2</sub>/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 elettrico<sup>3</sup></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> <p><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b> <b>558,89</b></p> <p><b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b> <b>216,85</b></p>		Uso finale	%	Apparecchi per il freddo (frigoriferi, frigocongelatori e congelatori)	23%	Illuminazione	12%	Audio e video	10%	Boiler elettrico <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	8%																		
Lavatrici	7%																		
Lavastoviglie	6%																		
Personal Computer e periferiche	3%																		
Altro (monitorato o non monitorato)	31%																		
<p><b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b></p> <p>Osservazione dei dati sui consumi di energia forniti dai distributori di gas ed energia elettrica. Questionari da sottoporre ai cittadini.</p>																			

RES 7	Sostituzione di lampade a bassa efficienza energetica				
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> <p>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.</p>					
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Tecnico					
<b>STAKEHOLDER</b> -					
<b>SVILUPPO AZIONE</b> <table> <tr> <td><b>Inizio</b></td><td>2017</td></tr> <tr> <td><b>Fine</b></td><td>2030</td></tr> </table>		<b>Inizio</b>	2017	<b>Fine</b>	2030
<b>Inizio</b>	2017				
<b>Fine</b>	2030				
<b>COSTI [€]</b> N.Q.					
<b>Fonte di finanziamento</b> -					
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> <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 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 CO<sub>2</sub> è quello locale per l'energia elettrica: 0,388 tCO<sub>2</sub>/MWh.</p> <table> <tr> <td><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b></td><td><b>93,98</b></td></tr> <tr> <td><b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b></td><td><b>36,47</b></td></tr> </table>		<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>93,98</b>	<b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b>	<b>36,47</b>
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>93,98</b>				
<b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b>	<b>36,47</b>				
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b>					

**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**

Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Tecnico

**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 terziario in cui l'amministrazione intende incentivare i cittadini ad un comportamento sostenibile nell'utilizzo e nella gestione dell'energia.

**Risparmio energetico [MWh/a]** N.Q.

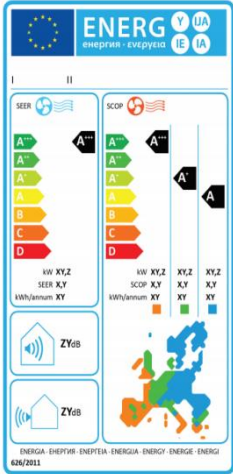

**Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]** N.Q.

**AZIONI DI MONITORAGGIO**

## Azioni del settore terziario

TER 1	Ristrutturazione globale edifici				
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> L'azione si prefigge di ridurre i consumi energetici e le emissioni di CO <sub>2</sub> 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.					
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Tecnico.					
<b>STAKEHOLDER</b> Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia					
<b>SVILUPPO AZIONE</b> <table> <tr> <td><b>Inizio</b></td><td>2018</td></tr> <tr> <td><b>Fine</b></td><td>2030</td></tr> </table>		<b>Inizio</b>	2018	<b>Fine</b>	2030
<b>Inizio</b>	2018				
<b>Fine</b>	2030				
<b>COSTI [€]</b> N.Q.					
<b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b> -					
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> Per il calcolo viene stimato un risparmio medio del 25% per ogni intervento, rispetto al consumo termico totale dell'edificio. Il Comune di Appignano ha stimato un fattore di penetrazione del 30%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO <sub>2</sub> è quello IPCC per il gas naturale: 0,202 tCO <sub>2</sub> /MWh.					
<table> <tr> <td><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b></td><td><b>355,65</b></td></tr> <tr> <td><b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b></td><td><b>71,84</b></td></tr> </table>		<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>355,65</b>	<b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b>	<b>71,84</b>
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>355,65</b>				
<b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b>	<b>71,84</b>				
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali.					

TER 2	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale				
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> <p>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 &lt; 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.</p>					
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> <p>Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Tecnico.</p>					
<b>STAKEHOLDER</b> <p>Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia</p>					
<b>SVILUPPO AZIONE</b> <table> <tr> <td><b>Inizio</b></td><td>2018</td></tr> <tr> <td><b>Fine</b></td><td>2030</td></tr> </table>		<b>Inizio</b>	2018	<b>Fine</b>	2030
<b>Inizio</b>	2018				
<b>Fine</b>	2030				
<b>COSTI [€]</b> <p>N.Q.</p>					
<b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b> <p>-</p>					
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> <p>Per il calcolo viene stimato un risparmio medio del 10% per ogni intervento rispetto al consumo termico dell'edificio. Il Comune di Appignano 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 CO<sub>2</sub> è quello IPCC per il gas naturale: 0,202 tCO<sub>2</sub>/MWh.</p> <table> <tr> <td><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b></td><td><b>331,94</b></td></tr> <tr> <td><b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b></td><td><b>67,05</b></td></tr> </table>		<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>331,94</b>	<b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b>	<b>67,05</b>
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>331,94</b>				
<b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b>	<b>67,05</b>				
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> <p>Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali.</p>					

TER 3		Sostituzione di impianti di climatizzazione estiva	
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b>			
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”.			
			
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b>			
Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Tecnico.			
<b>STAKEHOLDER</b>			
Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia			
<b>SVILUPPO AZIONE</b>			
Inizio	2018		
Fine	2030		
<b>COSTI [€]</b>			
N.Q.			
<b>Fonte di finanziamento</b>			
-			
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b>			
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 Appignano ha stimato un fattore di penetrazione del 70%, che corrisponde alla percentuale dei condizionatori sostituiti dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO2 è quello IPCC per l'energia elettrica locale: 0,388 tCO2/MWh.			
Risparmio energetico [MWh/a]	35,65		
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	13,83		
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b>			
Analisi dei consumi elettrici annuali del settore terziario.			

TER 4	Sostituzione di lampade a bassa efficienza negli edifici
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> 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.	
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Tecnico.	
<b>STAKEHOLDER</b> Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia	
<b>SVILUPPO AZIONE</b> <b>Inizio</b> 2018 <b>Fine</b> 2030	
<b>COSTI [€]</b> N.Q.	
<b>Fonte di finanziamento</b> -	
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> 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 CO <sub>2</sub> è quello locale per l'energia elettrica: 0,388 tCO <sub>2</sub> /MWh. <b>Risparmio energetico [MWh/a]</b> 200,47 <b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b> 77,78	
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> Analisi dei consumi elettrici annuali del settore terziario.	

TER 5	Riduzione consumi elettrici con apparecchiature più efficienti				
<p><b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b></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><b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b></p> <p>Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Tecnico.</p>					
<p><b>STAKEHOLDER</b></p>					
<p><b>SVILUPPO AZIONE</b></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><b>COSTI [€]</b></p> <p>N.Q.</p>					
<p><b>Fonte di finanziamento</b></p> <p>-</p>					
<p><b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b></p> <p>Il calcolo viene effettuato considerando che sostituendo una apparecchiatura informatica si possa 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 Appignano ha stimato un fattore di penetrazione dell'80%, che corrisponde alla percentuale delle apparecchiature elettriche sostituite dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO<sub>2</sub> è quello locale per l'energia elettrica: 0,388 tCO<sub>2</sub>/MWh.</p> <table> <tr> <td><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b></td><td><b>115,16</b></td></tr> <tr> <td><b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b></td><td><b>44,68</b></td></tr> </table>		<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>115,16</b>	<b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b>	<b>44,68</b>
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>115,16</b>				
<b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b>	<b>44,68</b>				
<p><b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b></p> <p>Analisi dei consumi elettrici annuali del settore terziario.</p>					



TER 6	Stop dello stand by						
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> 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.							
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Tecnico.							
<b>STAKEHOLDER</b>							
<b>SVILUPPO AZIONE</b> <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						
<b>COSTI [€]</b> N.Q.							
<b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b> -							
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> <table><tr><td colspan="2">Il calcolo viene svolto considerando una riduzione del 5% dei consumi elettrici del settore terziario.</td></tr><tr><td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>110,15</td></tr><tr><td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>42,74</td></tr></table>		Il calcolo viene svolto considerando una riduzione del 5% dei consumi elettrici del settore terziario.		Risparmio energetico [MWh/a]	110,15	Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	42,74
Il calcolo viene svolto considerando una riduzione del 5% dei consumi elettrici del settore terziario.							
Risparmio energetico [MWh/a]	110,15						
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	42,74						
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> 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><b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b></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. Per raggiungere tale scopo sono necessari due aspetti principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la consapevolezza dei consumi energetici ed un cambio di comportamento da parte dei lavoratori</li> <li>- l'utilizzo di tecnologie per una corretta gestione dell'energia</li> </ul> <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><b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b></p> <p>Ufficio Tecnico e Cultura</p>					
<p><b>STAKEHOLDER</b></p>					
<p><b>SVILUPPO AZIONE</b></p> <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2020</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table>		Inizio	2020	Fine	2030
Inizio	2020				
Fine	2030				
<p><b>COSTI [€]</b></p> <p>N.Q.</p>					
<p><b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b></p> <p>-</p>					
<p><b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b></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><b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b></p> <p>Analisi dei consumi elettrici annuali del settore terziario.</p>					

## Azioni del settore trasporti

TRA 1	Passaggio a veicoli ad alta efficienza				
<p><b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b></p> <p>L'azione ha l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>. Al fine di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dalle autovetture e dai veicoli commerciali leggeri sono stati adottati i Regolamenti (CE) n. 443/2009 (CO<sub>2</sub> auto) e (CE) n. 510/2011 (CO<sub>2</sub> van) che fissano per tali veicoli un obiettivo, calcolato come il valore medio delle emissioni di CO<sub>2</sub> 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 gCO<sub>2</sub>/km a partire dal 2021, e il (CE) n. 510/2011 prevede un obiettivo EU pari a 147 gCO<sub>2</sub>/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. 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). Inoltre, nell'ottica di incentivare l'introduzione di veicoli elettrici, l'Amministrazione comunale predisporrà l'infrastruttura necessaria alla ricarica dei mezzi e verranno introdotte delle agevolazioni economiche per chi acquista tale tipologia di veicolo (azione TRA 2).</p>					
<p><b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b></p> <p>Privato cittadino, Amministrazione comunale: ufficio tecnico</p>					
<p><b>SVILUPPO AZIONE</b></p> <table> <tr> <td><b>Inizio</b></td><td>2017</td></tr> <tr> <td><b>Fine</b></td><td>2030</td></tr> </table>		<b>Inizio</b>	2017	<b>Fine</b>	2030
<b>Inizio</b>	2017				
<b>Fine</b>	2030				
<p><b>COSTI [€]</b></p> <p>N.Q.</p>					
<p><b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b></p> <p>Per ogni auto sostituita si ha un risparmio medio in termini di emissioni di CO<sub>2</sub>eq. del 37,7%, che si traduce in risparmi annuali pari a 0,75 tonnellate di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> del 37,5% per le autovetture e del 31% per tutte le altre tipologie di veicoli. Alla percentuale di riduzione di CO<sub>2</sub> viene associato un primo fattore di penetrazione che considera tasso di sostituzione dei veicoli dall'anno del MEI al 2030. Il Comune di Appignano ha stimato un fattore di penetrazione del 90%. Alla percentuale di riduzione di CO<sub>2</sub> 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 Appignano ha stimato un fattore di penetrazione del 95,5%, anche in base agli interventi previsti nell'azione TRA 2.</p> <table> <tr> <td><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b></td><td>-</td></tr> <tr> <td><b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b></td><td>247,76</td></tr> </table>		<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	-	<b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b>	247,76
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	-				
<b>Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> [t/a]</b>	247,76				
<p><b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b></p> <p>Osservazione dati ACI su parco veicoli e nuove immatricolazioni.</p>					

TRA 2	Incentivo all'acquisto di auto elettriche
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> 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. 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. In particolare entro il 2030 l'amministrazione prevede l'installazione di una colonnina di ricarica ad uso pubblico	
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> Privato cittadino, Amministrazione comunale: ufficio tecnico	
<b>STAKEHOLDER</b> -	
<b>SVILUPPO AZIONE</b> Inizio 2020 Fine 2030	
<b>COSTI [€]</b> N.Q.	
<b>Fonte di finanziamento</b> -	
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> L'azione è strettamente collegata alla TRA 1 relativamente alla sostituzione dei veicoli. <b>Risparmio energetico [MWh/a]</b> - <b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b> -	
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> Documenti dell'Amministrazione comunale che attestino le misure intraprese.	

TRA 3	Piano della mobilità urbana sostenibile
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> L'azione ha lo scopo di ridurre il traffico di veicoli sulle strade incentivando gli spostamenti in bicicletta e a piedi. A tale scopo, l'Amministrazione Comunale redigerà e aggiornerà sistematicamente un piano per lo sviluppo della mobilità sostenibile in cui verranno inserite le azioni da intraprendere. In particolare si segnala la realizzazione di un percorso ciclopedonale. Il progetto rientra tra le strategie di sviluppo del paese, con la quale l'Amministrazione comunale intende perseguire gli obiettivi finalizzati a favorire la mobilità a piedi o in bicicletta, in assoluta sicurezza e tranquillità, per la popolazione che deve raggiungere il centro urbano o fare comodamente una passeggiata. Il tratto realizzato è un collegamento della zona residenziale S. Lucia con la zona degli impianti sportivi di lunghezza 500m.	
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> Ufficio tecnico	
<b>STAKEHOLDER</b> -	
<b>SVILUPPO AZIONE</b> Inizio 2018 Fine 2018	
<b>COSTI [€]</b> € 65.700,00	
<b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b> -	
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> Il calcolo della riduzione delle emissioni di CO2 ottenibile con le iniziative comunali descritte sopra è stato effettuato con le "Schede metodologiche per il calcolo delle riduzioni di CO2eq, dei risparmi energetici e della produzione di energia rinnovabile", Regione Emilia-Romagna e ERVET S.p.A., 2013.  Risparmio energetico [MWh/a] - Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] 57,81	
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> Documenti dell'Amministrazione comunale che attestino le misure intraprese.	

TRA 4	Campagne informative sulla mobilità sostenibile				
<p><b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p>					
<p><b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b></p> <p>Ufficio tecnico e cultura</p>					
<p><b>STAKEHOLDER</b></p> <p>Privati cittadini</p>					
<p><b>SVILUPPO AZIONE</b></p> <table> <tr> <td><b>Inizio</b></td><td>2020</td></tr> <tr> <td><b>Fine</b></td><td>2030</td></tr> </table>		<b>Inizio</b>	2020	<b>Fine</b>	2030
<b>Inizio</b>	2020				
<b>Fine</b>	2030				
<p><b>COSTI [€]</b></p> <p>N.Q.</p>					
<p><b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b></p> <p>-</p>					
<p><b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b></p> <p>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.</p> <table> <tr> <td><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b></td><td><b>N.Q.</b></td></tr> <tr> <td><b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b></td><td><b>N.Q.</b></td></tr> </table> <p><b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b></p> <p>Documenti dell'Amministrazione comunale che attestino le misure effettuate.</p>		<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>N.Q.</b>	<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>N.Q.</b>
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>N.Q.</b>				
<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>N.Q.</b>				

## Azioni sulle rinnovabili elettriche

FER-E 1	Produzione di energia da impianti fotovoltaici				
<p><b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b></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 &gt;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"> <li>- 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%.</li> <li>- 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".</li> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> </ul>					
<p><b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b></p> <p>Privato cittadino, Amministrazione comunale: ufficio tecnico</p>					
<p><b>STAKEHOLDER</b></p> <p>-</p>					
<p><b>SVILUPPO AZIONE</b></p> <table> <tr> <td><b>Inizio</b></td><td>2019</td></tr> <tr> <td><b>Fine</b></td><td>2030</td></tr> </table>		<b>Inizio</b>	2019	<b>Fine</b>	2030
<b>Inizio</b>	2019				
<b>Fine</b>	2030				
<p><b>COSTI [€]</b></p> <p>N.Q.</p>					
<p><b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b></p> <p>-</p>					
<p><b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b></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 fattore di riduzione rispetto al dato nazionale è stimato pari al 20% anche per via delle restrizioni delle autorizzazioni paesaggistiche negli edifici del centro storico. Il coefficiente delle emissioni di CO2 è quello locale per l'energia elettrica: 0,388 tCO2/MWh.</p> <table> <tr> <td><b>Risparmio energetico [MWh/a]</b></td><td><b>1.899,04</b></td></tr> <tr> <td><b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b></td><td><b>736,83</b></td></tr> </table>		<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>1.899,04</b>	<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>736,83</b>
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	<b>1.899,04</b>				
<b>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</b>	<b>736,83</b>				
<p><b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b></p> <p>Report periodici del GSE</p>					

FER-E 2	Produzione di energia da impianti fotovoltaici su edifici comunali
<b>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</b> L'azione prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico su una struttura di proprietà dell'Amministrazione Comunale al fine di produrre energia rinnovabile. In particolare l'intervento prevede l'inserimento di un impianto fotovoltaico posizionato sul pergolato in legno collocato nell'area antistante il campo di calcio di via Del Monte. L'impianto è a servizio del sistema di illuminazione a LED del campo di calcio, già realizzato con altro intervento (PUB 4), ed è di potenza pari a 10 kW.	
<b>RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</b> Ufficio tecnico	
<b>STAKEHOLDER</b> -	
<b>SVILUPPO AZIONE</b> Inizio 2019 Fine 2019	
<b>COSTI [€]</b> € 41.000,00	
<b>Fonte di finanziamento</b> -	
<b>RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE</b> Valutato attraverso la produzione annuale dell'impianto installato. Risparmio energetico [MWh/a] 13,00 Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] 5,04	
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO</b> Dati dell'ente	



## 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 Appignano 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 CO<sub>2</sub>.

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", 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".

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.