

# COMUNE DI CALDOGNO



## Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)



## **Comune di Caldogno**

**Sindaco:** Marcello Vezzaro - Componente C.d.A. della Unione dei Comuni di Caldogno, Costabissara ed Isola Vicentina

**Vicesindaco:** Nicola Ferronato - Assessore al Patrimonio, Lavori Pubblici, Sociale, Sanità, Sport, Associazionismo e Politiche Giovanili

**Assessore al Bilancio, Tributi, Statistica, Informatica, Trasporti, Viabilità e Sicurezza:** Riccardo Giorgio Zattra

**Assessore all'Ecologia, Ambiente e Protezione Civile:** Ivano Meneguzzo

**Assessore all'Urbanistica, Edilizia Privata, Attività Produttive e Commercio:** Alberto Moschini

**Assessore alla Cultura, Biblioteca e Istruzione:** Monica Frigo

**Referente della Struttura Tecnica:** Chiara Toniolo

Il presente documento è stato redatto con il contributo della Regione Veneto.

D.G.R. 1594/2012; D.G.R. n. 1364/2014 – Art. 11 L. R. n. 27/2003: Concessione contributi regionali ai Comuni per incentivare la redazione dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) e dei Progetti Preliminari di lavori pubblici, attuativi delle scelte operate nell'ambito dei PAES.

**Consulenza tecnica:**

**SOGESCA**

**Ing. Andrea Rodighiero – SOGESCA**

**Dott. Emanuele Cosenza – SOGESCA**

**Dott. Daniele Scollo – SOGESCA**





# SOGESCA

**Ambiente - Energia - Sicurezza - Progetti**

[www.sogesca.it](http://www.sogesca.it) | [info@soGESCA.it](mailto:info@soGESCA.it)

SOGESCA SRL

Via Pitagora, 11

35030 Rubano PD

Tel. +39 049 85 92 143

Fax +39 049 89 88 470

# Sommario

Premessa .....	6
1 L'iniziativa Patto dei Sindaci ed il contesto di riferimento.....	8
1.1 Il PAES, campo d'applicazione ed obiettivi.....	8
1.2 Presupposti per la formulazione di un PAES di qualità .....	10
1.3 Orizzonte temporale del Piano d'Azione .....	10
1.4 Il cambiamento climatico .....	11
1.5 Il contesto internazionale.....	12
1.6 Il contesto europeo.....	13
1.7 La strategia europea per l'adattamento climatico.....	16
1.8 Le iniziative europee per l'adattamento climatico e la loro relazione con l'iniziativa Patto dei Sindaci: Mayors Adapt.....	17
1.8.1 La nuova iniziativa "Patto dei Sindaci per il clima e l'energia" e gli obiettivi europei al 2030 .....	18
1.9 Il contesto Nazionale .....	20
1.10 Il contesto regionale.....	23
2 Inquadramento territoriale ed infrastrutturale del Comune Caldogno.....	29
2.1 Brevi Cenni storici .....	30
2.2 Il sistema economico e dei servizi .....	32
2.3 Inquadramento climatico .....	32
3 L'Inventario Base delle Emissioni .....	34
3.1 Nota metodologica.....	35
3.2 I consumi energetici della Pubblica Amministrazione .....	36
3.3 Il settore residenziale.....	40
3.4 Il settore terziario .....	44
3.5 Il settore dei trasporti privati.....	47
3.6 Il settore industriale ed agricolo .....	50
3.7 Il settore rifiuti urbani .....	53
3.8 Produzione locale di energia.....	56
3.9 Il quadro complessivo del territorio nell'anno base 2010. consumi energetici ed emissioni di CO <sub>2</sub> e in atmosfera.....	57

3.9.1	Consumi finali di energia per fonte e per settore.....	57
3.9.2	Emissioni di CO <sub>2</sub> e per fonte e per settore.....	60
4	Concertazione e partecipazione: il processo di coinvolgimento della cittadinanza e degli stakeholders nella redazione del PAES.....	63
5	Il Piano d'Azione.....	64
5.1	Le azioni già implementate nel periodo 2011-2015.....	65
5.1.1	Pubblica amministrazione.....	65
5.1.2	settori privati.....	80
5.2	Le azioni previste per il periodo 2016-2020.....	98
5.2.1	Pubblica amministrazione.....	98
5.2.2	settori privati.....	113
6	Indicatori di prestazione energetica ai fini del monitoraggio.....	138
7	Fattori di conversione.....	139
7.1	Fattori di conversione Inventario delle Emissioni.....	139
7.1.1	Elettricità.....	139
7.1.2	Combustibili.....	140
7.1.3	Gas naturale.....	140
7.1.4	Combustibili ricavati da rifiuti.....	140

## PREMESSA

Il Comune di Caldogno ha aderito all'iniziativa "[Patto dei Sindaci](#)" il 28 Maggio 2012, impegnandosi successivamente alla redazione del proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) usufruendo del supporto messo a disposizione dalla Regione Veneto per i Comuni che intendono migliorare le prestazioni energetiche ed ambientali dei propri territori.

L'Unione Europea sta agendo con più modalità nel settore dell'efficienza energetica, dell'uso razionale dell'energia e dell'incremento di produzione di energia a partire da fonti rinnovabili. L'atto più significativo in questa direzione è l'impegno preso nel 2007 dai vari Stati membri all'interno del cosiddetto "pacchetto 20-20-20" anche denominato "Iniziativa Patto dei Sindaci", sottoscrivendo il Patto dei Sindaci i Comuni si impegnano a mettere in atto nel proprio territorio politiche volte a:

- ridurre del 20% le emissioni di CO<sub>2</sub>e;
- aumentare del 20% la produzione di energia a partire da fonti rinnovabili;
- aumentare del 20% l'efficienza ed il risparmio energetico nel proprio territorio.

Tali obiettivi, devono essere integrati nel *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile* (PAES) attraverso il quale l'Ente, identifica gli ambiti di intervento per adattare la città ai cambiamenti climatici in atto. Il Patto dei Sindaci è quindi la prima iniziativa europea pensata dalla Commissione Europea per coinvolgere attivamente e direttamente i governi locali nella lotta al riscaldamento globale. Tutti i firmatari del Patto prendono l'impegno volontario e unilaterale di andare oltre gli obiettivi minimi fissati dall'UE in termini di riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub>e. Al fine di raggiungere tale obiettivo, i comuni aderenti si impegnano a:

- preparare un inventario base delle emissioni di CO<sub>2</sub>e.
- presentare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) approvato dal Consiglio Comunale entro l'anno successivo all'adesione ufficiale all'iniziativa Patto dei Sindaci includendo misure concrete che guidino l'Ente verso la riduzione delle proprie emissioni territoriali del 20% entro il 2020;
- pubblicare regolarmente ogni 2 anni, successivamente alla presentazione del Piano, un Rapporto sull'attuazione approvato dal Consiglio Comunale che indica il grado di realizzazione delle azioni chiave e dei risultati intermedi raggiunti.

Ai fini dell'elaborazione di una strategia di lungo termine, i firmatari provvedono alla preparazione dell'Inventario delle Emissioni che individua la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub>e causate dal consumo di energia all'interno del territorio comunale, identificando le principali fonti di emissione nonché i rispettivi margini potenziali di riduzione.

La fase immediatamente successiva a questa valutazione, prevede la predisposizione di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) quale documento operativo che definisce la strategia utile al raggiungimento degli obiettivi fissati al 2020. Il Piano utilizza i risultati dell'Inventario base delle Emissioni per identificare le aree di intervento che maggiormente

sono in grado di offrire opportunità per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione di CO<sub>2</sub>e a livello locale. Una volta identificate le aree di intervento e le azioni attraverso le quali intervenire in maniera settoriale, sarà necessario effettuare un monitoraggio dei risultati ottenuti.

## 1 L'INIZIATIVA PATTO DEI SINDACI ED IL CONTESTO DI RIFERIMENTO

### 1.1 IL PAES, CAMPO D'APPLICAZIONE ED OBIETTIVI

L'Unione europea (UE) guida la lotta contro il cambiamento climatico e la ha adottata quale propria priorità massima. In particolare, l'UE si è impegnata a ridurre entro il 2020 le proprie emissioni totali almeno del 20% rispetto al 1990. L'iniziativa è stata lanciata dalla Commissione il 29 Gennaio 2008, nell'ambito della seconda edizione della Settimana europea dell'energia sostenibile.

Le autorità locali hanno un ruolo di primo piano nel raggiungimento degli obiettivi climatici ed energetici fissati dall'UE. Il Patto dei Sindaci è un'iniziativa per cui paesi, città e regioni si impegnano volontariamente a ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub>e oltre l'obiettivo del 20%. Questo impegno formale deve essere perseguito attuando dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES). I firmatari per rispettare gli impegni presi aderendo al Patto dei Sindaci sono tenuti a preparare, entro un anno dall'adesione ufficiale i seguenti documenti:

- Un Inventario di Base delle Emissioni (IBE);
- Un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES).

L'IBE fornisce indicazioni sulle fonti di CO<sub>2</sub>e presenti sul territorio comunale. Nell'inventario base delle emissioni sono riportate le emissioni di CO<sub>2</sub>e associate al territorio nell'anno utilizzato da riferimento (baseline). La scelta dell'anno di riferimento è effettuata sulla base della disponibilità dei dati (di solito non si hanno sufficienti dati relativi all'anno 1990). Si tratta quindi di un prerequisito per l'elaborazione del PAES, in quanto permette di individuare gli interventi più appropriati per l'abbattimento delle emissioni. Gli inventari effettuati negli anni successivi alla presentazione del PAES permetteranno di valutare il livello di riduzione di CO<sub>2</sub>e e, se necessario, di prendere ulteriori provvedimenti.

Il PAES è dunque un piano in cui l'autorità locale definisce il suo obiettivo in termini di riduzione di CO<sub>2</sub>e ( $\geq 20\%$ ), le modalità con cui intende raggiungere l'obiettivo attraverso una serie di azioni concrete e le risorse a disposizione. Il PAES non è un documento vincolante, ma può essere sottoposto a modifiche e viene revisionato ogni 2 anni dopo la sua presentazione. Il campo d'applicazione del PAES comprende tutte le attività siano esse pubbliche o private che possano causare emissioni di CO<sub>2</sub>e, in particolare i consumi di energia in tutte le sue forme. I settori principali da prendere in considerazione nella stesura di un Piano d'Azione sono gli edifici, gli impianti di riscaldamento e condizionamento, il trasporto urbano, l'illuminazione pubblica, la produzione locale di energia con particolare attenzione a quella da fonti rinnovabili, i consumi derivanti dai processi di produzione industriale e l'applicazione di nuove tecnologie. Gli interventi del PAES, quindi, riguardano sia il settore pubblico che quello privato. L'Amministrazione, aderendo all'iniziativa del "Patto dei Sindaci" ed avviando la raccolta dei dati di consumo energetico sul proprio territorio finalizzati alla stesura di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, dà il buon esempio, adottando misure appropriate per i propri edifici, gli impianti ed il proprio parco automobilistico in dotazione. Il PAES include anche gli interventi

relativi alla produzione locale di energia elettrica, principalmente tramite impianti fotovoltaici, energia idroelettrica e termica. Il PAES copre anche quelle aree in cui l'Amministrazione è in grado di influenzare il consumo di energia a lungo termine, come ad esempio la pianificazione territoriale.

Il rapporto di monitoraggio valuta l'efficacia delle azioni intraprese e verifica eventuali scostamenti dalle previsioni definite nel PAES. Questo rapporto deve essere realizzato ogni due anni.



Figura 1 Veste grafica del sito web del Patto dei Sindaci ([www.pattodeisindaci.eu](http://www.pattodeisindaci.eu))

Esistono una serie di vantaggi che le autorità locali possono ottenere sostenendo l'attuazione del PAES, che si concretizzano in:

- informazioni derivanti da contatti con altri firmatari del Patto dei Sindaci;
- acquisizione di strumenti per un migliore utilizzo delle risorse finanziarie disponibili (locali, sovvenzioni dell'UE e piani di finanziamento);
- accesso a fondi regionali/nazionali/europei;
- risparmi sui consumi energetici;
- maggiore indipendenza energetica;
- creazione di nuovi posti di lavoro;
- partecipazione della comunità ad un obiettivo comune;
- contribuire alla lotta al cambiamento climatico;
- miglioramento della qualità di vita (riduzione del traffico, riduzione dell'inquinamento ...)
- maggior visibilità politica;
- miglioramento l'immagine della città;
- sinergie future con gli impegni e le politiche esistenti;

- una posizione migliore per quanto riguarda l'attuazione delle politiche e della legislazione nazionali e/o europee.

La procedura da seguire per l'adesione al Patto dei Sindaci è la seguente:

- delibera di adesione al Patto del Consiglio Comunale;
- registrazione sul portale web;
- realizzazione del IBE+PAES;
- approvazione IBE+PAES da parte del Consiglio Comunale;
- caricamento IBE+PAES sul portale web;
- approvazione IBE+PAES da parte del Joint Research Center (Commissione Europea) (4-6 mesi);
- attuazione, monitoraggio e adeguamento del PAES (con il rapporto d'attuazione).

## 1.2 PRESUPPOSTI PER LA FORMULAZIONE DI UN PAES DI QUALITÀ

Gli elementi chiave per la preparazione del PAES sono:

- la compilazione di un adeguato Inventario delle Emissioni;
- la definizione di indirizzi e politiche energetiche di lungo periodo anche mediante il coinvolgimento delle varie parti politiche interessate;
- la garanzia di un'adeguata gestione del processo;
- il coinvolgimento dello staff e la sua preparazione ;
- la pianificazione e lo sviluppo di progetti sul medio e lungo periodo;
- la predisposizione di adeguate risorse finanziarie;
- l'integrazione del PAES nelle pratiche quotidiane dell'Amministrazione Comunale (esso deve entrare a far parte della cultura degli Amministratori);
  - l'utilizzo e la valorizzazione dalle politiche energetiche e dalle azioni messe a punto da altri comuni aderenti al Patto dei Sindaci;
  - il supporto degli stakeholders (portatori di interesse) e dei cittadini.

## 1.3 ORIZZONTE TEMPORALE DEL PIANO D'AZIONE

L'orizzonte temporale del Patto dei Sindaci è il 2020. Il PAES indica quindi chiaramente al suo interno, le strategie che l'Amministrazione intende intraprendere per raggiungere gli obiettivi previsti per il 2020.

Poiché non sempre è possibile programmare in dettaglio tutte le misure ed i relativi budget per un periodo mediamente lungo, all'interno del documento saranno presenti alcune azioni dettagliate per i prossimi 3-5 anni, ed altre di profilo strategico che comportano un impegno formale in aree come quella della pianificazione territoriale, trasporti e mobilità, appalti pubblici, standard per edifici nuovi o ristrutturati, per le quali la quantificazione delle risorse necessarie e dei risultati attesi sarà possibile non appena la programmazione di queste azioni avrà raggiunto un livello di maggior dettaglio

## 1.4 IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

La trattazione seguente evidenzia quali siano stati i principali passaggi internazionali che hanno portato alla presente strutturazione del quadro globale di impegni sui cambiamenti climatici e gli scenari energetici che si stanno prospettando per i prossimi anni in una visione a medio e a lungo termine.

Il riscaldamento globale è causato dalla crescente concentrazione in atmosfera di alcuni gas (i

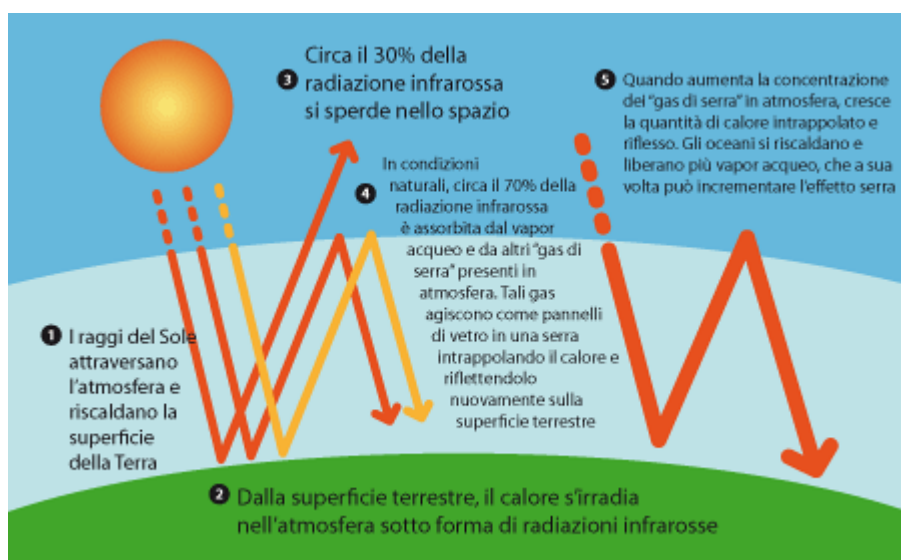


Figura 2 schematizzazione dell'effetto serra (fonte: [www.aresfv.it](http://www.aresfv.it))

gas serra ovvero il vapore acqueo e alcuni gas come anidride carbonica (CO<sub>2</sub>e), metano, ozono, ecc.: in tutto meno dell'1 per cento delle molecole presenti in atmosfera) che sono trasparenti alla radiazione solare in entrata sulla Terra ma trattengono invece, in maniera consistente, la radiazione infrarossa emessa dalla superficie terrestre, dall'atmosfera e

dalle nuvole. Con l'aumento della concentrazione dei gas serra in atmosfera, la radiazione solare intrappolata aumenta, e con essa aumenta la temperatura media globale. L'utilizzo di combustibili fossili, che comporta l'emissione di CO<sub>2</sub>e come sottoprodotto della combustione, ed i cambiamenti nell'uso del suolo, che diminuiscono la capacità territoriale di utilizzo della CO<sub>2</sub>e da parte delle piante per la realizzazione della fotosintesi clorofilliana, rendono le attività umane in gran parte responsabili di questo aumento.

Nella storia recente dei negoziati internazionali sul clima, sono stati ribaditi in diverse occasioni l'impegno e la necessità di contenere l'aumento della temperatura al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali per contenere gli effetti irreversibili dei cambiamenti climatici.

Le emissioni di gas serra originate da attività antropiche continueranno a modificare il clima, fino al 2030, indipendentemente dallo scenario delle emissioni prospettato, si prevede un ulteriore aumento della temperatura di 0,2 gradi per decennio. Per il XXI secolo si prevede, a seconda degli sviluppi socioeconomici e delle emissioni che genereranno, un riscaldamento globale compreso tra 1,1 e 2,9 gradi (scenario minimo) e tra 2,4 e 6,4 gradi (scenario massimo). Le notti ed i giorni caldi aumenteranno con periodi e ondate di caldo più frequenti sulla maggior parte delle terre emerse. Le precipitazioni aumenteranno alle alte latitudini e diminuiranno nella maggior parte delle regioni subtropicali, saranno più frequenti le precipitazioni intense, ed aumenterà la percentuale complessiva di tali eventi; aumenterà l'attività dei cicloni tropicali

intensi; i percorsi delle tempeste che interessano le medie latitudini si sposteranno verso nord.

La disponibilità di acqua cambierà in numerose regioni del pianeta, in generale, nelle regioni e nei periodi a elevata piovosità le precipitazioni aumenteranno, mentre nelle regioni e nei periodi già oggi secchi le precipitazioni si ridurranno ulteriormente, in generale è possibile prevedere che le zone aride aumenteranno.

I ghiacciai, le superfici innevate e il ghiaccio del mare artico si ridurranno ulteriormente, l'incremento del livello dei mari porterà a una sempre maggiore salinizzazione delle acque sotterranee facendo crescere il rischio di



Figura 3 : Immagine tratta da:  
[ucsandiegoextension.worldpress.com](http://ucsandiegoextension.worldpress.com)

inondazioni nelle zone costiere utilizzate in modo intensivo e densamente popolate. Un riscaldamento di 1-3 gradi farà aumentare mediamente i raccolti dell'agricoltura a livello mondiale, ma se l'aumento sarà superiore, essi si ridurranno.

La capacità di adattamento di numerose specie animali e vegetali sarà sollecitata in misura maggiore. Cambierà la diffusione nell'atmosfera di vettori e agenti patogeni e tutto quanto sopra determinerà un aumento dei costi economici e sociali a livello planetario.

## 1.5 IL CONTESTO INTERNAZIONALE

La Conferenza mondiale delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo di Rio de Janeiro del 1992, ha portato per la prima volta all'approvazione di una serie di convenzioni su alcuni specifici problemi ambientali quali clima, biodiversità e tutela delle foreste, nonché la "Carta della Terra", in cui venivano indicate alcune direttive su cui fondare nuove politiche economiche più equilibrate, ed il documento finale (successivamente definito Agenda 21), quale riferimento globale per lo sviluppo sostenibile nel XXI secolo: è il documento internazionale di riferimento per capire quali iniziative è necessario intraprendere per uno sviluppo sostenibile.

Nel 1994 con la Carta di Ålborg, è stato fatto il primo passo verso l'attuazione dell'Agenda 21 locale, firmata da oltre 300 autorità locali durante la Conferenza europea sulle città sostenibili", sono stati definiti in questa occasione, i principi base per uno sviluppo sostenibile delle città e gli indirizzi per i piani d'azione locali. Dopo cinque anni dalla Conferenza di Rio de Janeiro, la Comunità Internazionale è tornata a discutere dei problemi ambientali ed in particolare di quello del riscaldamento globale, in occasione delle Conferenza di Kyoto tenutasi in Giappone nel dicembre 1997. Il Protocollo di Kyoto, approvato dalla Conferenza delle Parti, è un atto esecutivo contenente le prime decisioni sull'attuazione di impegni ritenuti più urgenti e prioritari. Esso impegna i paesi industrializzati e quelli ad economia in transizione (Paesi dell'Est europeo) a ridurre del 5% entro il 2012 le principali emissioni antropogeniche di 6 gas (anidride carbonica, metano, protossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro di zolfo), capaci di alterare l'effetto serra naturale del pianeta.

Il Protocollo prevede che la riduzione complessiva del 5% delle emissioni di anidride carbonica, rispetto al 1990 (anno di riferimento), venga ripartita tra Paesi dell'Unione Europea, Stati Uniti e Giappone; per gli altri Paesi, il Protocollo prevede invece stabilizzazioni o aumenti limitati delle emissioni, ad eccezione dei Paesi in via di sviluppo per i quali non prevede nessun tipo di limitazione. La quota di riduzione dei gas serra fissata per l'Unione Europea è dell'8%, tradotta poi dal Consiglio dei Ministri dell'Ambiente in obiettivi differenziati per i singoli Stati membri. In particolare, per l'Italia è stato stabilito l'obiettivo di riduzione del 6,5% rispetto ai livelli del 1990.

Al fine di raggiungere tali obiettivi, il trattato definisce inoltre meccanismi flessibili di "contabilizzazione" delle emissioni e di possibilità di scambio delle stesse, utilizzabili soprattutto a livello industriale dai Paesi per ridurre le proprie emissioni (*Clean Development Mechanism, Joint Implementation ed Emission Trading*).

Il Protocollo di Kyoto è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, senza tuttavia registrare l'adesione degli Stati Uniti. L'urgenza di definire strategie globali sui temi più critici per il futuro del pianeta quali acqua, energia, salute, sviluppo agricolo, biodiversità e gestione dell'ambiente, ha motivato l'organizzazione di quello che è stato finora il più grande summit internazionale sullo sviluppo sostenibile, tenutosi a Johannesburg dal 26 Agosto al 4 Settembre 2002.

## 1.6 IL CONTESTO EUROPEO

Dopo che i singoli paesi aderenti all'Unione Europea hanno nel 2005 ratificato il protocollo di Kyoto, il 10 gennaio 2007 la Commissione ha adottato una strategia comune su energia e cambiamenti climatici, successivamente la strategia è stata approvata dal Parlamento europeo e dai capi di Stato e di governo europei in occasione del Consiglio europeo del marzo 2007.

"Il Piano 20 20 20" tratta l'insieme delle misure pensate dalla UE per il periodo successivo al termine del **Protocollo di Kyoto**, che trovava la sua naturale scadenza al termine del 2012: il "pacchetto", contenuto nella Direttiva 2010/29/CE è entrato in vigore nel giugno 2010 e rimarrà valida dal gennaio 2013 e sarà vigente fino al 2020.

La strategia prevede in particolare:

- un impegno unilaterale dell'UE a ridurre di almeno il 20% le emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990 entro il 2020, elevando tale obiettivo al 30% a condizione che venga concluso un accordo internazionale sui cambiamenti climatici;
- un obiettivo vincolante per l'UE del 20% di energia da fonti rinnovabili entro il 2020, compreso un obiettivo del 10% per i biocarburanti.

La strategia "20-20-20" ha cancellato, almeno sul piano politico, i confini tra le politiche per la lotta ai cambiamenti climatici e le politiche energetiche ed ha stabilito per l'Unione Europea tre ambiziosi obiettivi da raggiungere entro il 2020:

- ridurre i gas ad effetto serra del 20% (o del 30% in caso di accordo internazionale);

- ridurre i consumi energetici del 20% aumentando l'efficienza energetica;
- soddisfare il 20% del fabbisogno energetico europeo con le energie rinnovabili.

Dopo questa dichiarazione di intenti, nel dicembre del 2008 è stato approvato il **Pacchetto Clima ed Energia**, che istituisce **sei nuovi strumenti legislativi europei** volti a tradurre in pratica gli obiettivi al 2020:

- Direttiva *Fonti Energetiche Rinnovabili* (Direttiva 2010/28/CE);
- Direttiva *Emission Trading* (Direttiva 2010/29/CE);
- Direttiva sulla *qualità dei carburanti* (Direttiva 2010/30/CE);
- Direttiva *Carbon Capture and Storage - CCS* (Direttiva 2010/31/CE);
- Decisione *Effort Sharing* (Decisione 2010/406/CE);
- Regolamento CO<sub>2</sub>e Auto (Regolamento 2010/443/CE);



Figura 4 Obiettivi del "Pacchetto 20-20-20" dell'Unione Europea

Cinque dei sei strumenti legislativi contenuti nel Pacchetto Clima-Energia hanno come obiettivo la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra.

L'obiettivo assegnato all'Italia per la produzione di energia rinnovabile è del 17% e tale quota è da ripartire secondo ulteriori obiettivi specifici tra le singole Regioni secondo una suddivisione chiamata "*burden sharing*".

La Direttiva *Emission Trading* (ETS) regola in forma armonizzata tra tutti gli Stati membri le emissioni nei settori energivori, che pesano per circa il 40% delle emissioni europee, stabilendo un obiettivo di riduzione complessivo per tutti gli impianti vincolati dalla normativa del -21% al 2020 sui livelli del 2005.

La Decisione *Effort Sharing*, stabilisce un obiettivo di riduzione delle emissioni nei settori non coperti dalla Direttiva ETS: trasporti, edifici, agricoltura e rifiuti, pari al -10% al 2020 sui livelli del 2005. L'obiettivo è ripartito in modo vincolante tra gli Stati membri e, per l'Italia, corrisponde al -13%.

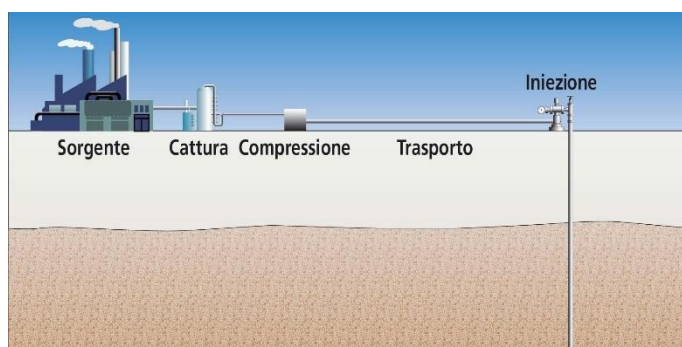


Figura 5 Schema esemplificativo di un sistema di stoccaggio di CO<sub>2</sub> ([www.tuttogreen.it](http://www.tuttogreen.it))

La Direttiva *Carbon Capture and Storage*, definisce un quadro regolatorio comune a livello europeo per la sperimentazione e lo sviluppo su scala industriale di progetti di cattura, trasporto e stoccaggio di biossido di carbonio.

La Direttiva 2010/30/CE richiede ai fornitori di carburanti di ridurre, entro il 31 dicembre 2020, fino al 10% le emissioni di gas serra in atmosfera per unità di energia prodotte durante il ciclo di vita dei carburanti e dell'energia fornita, rispetto alla quantità di gas serra prodotti nel medesimo ciclo di vita nel 2010.

Il Regolamento 443/2010/CE impone ai produttori di autoveicoli di raggiungere standard minimi di efficienza per le auto immatricolate per la prima volta nel territorio dell'Unione dal 2012. L'obiettivo medio che la UE ha dato ai produttori di autovetture, espresso in grammi di emissioni di CO<sub>2e</sub> per chilometro, è pari a 130g/km entro il 2015. L'obiettivo annuale specifico di ciascun produttore è proporzionato alla massa media della flotta prodotta ed immatricolata. In caso di inadempienza, i produttori sono soggetti al pagamento di un'imposta per ogni grammo di CO<sub>2e</sub> in eccesso rispetto all'obiettivo fissato annualmente e derivante dal parco auto venduto e immatricolato. La Commissione europea ha recentemente avanzato una proposta di modifica al regolamento definendo le modalità operative per il raggiungimento dell'obiettivo al 2020 (95g CO<sub>2e</sub>/km per le nuove auto), accordo sottoscritto il 27 di Novembre 2013 e che prevede il suo conseguimento entro fine 2013.

I cinque strumenti legislativi contenuti nel Pacchetto Clima-Energia, intendono stimolare l'internalizzazione dei costi ambientali associati ai cambiamenti climatici in tutte le attività ad alta intensità energetica attraverso la formazione di un prezzo di riferimento per le emissioni di CO<sub>2e</sub>.

La Direttiva *Efficienza Energetica* (Dir. 2012/27/EU), adottata dall'Unione Europea il 25 ottobre 2012, di fatto completa il quadro, a livello normativo, per l'attuazione pratica della terza parte del Pacchetto Clima-Energia. La Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica e per la competitività sostenibile del settore delle costruzioni e le sue imprese è entrata in vigore a partire dal 5/06/2014. L'obiettivo è di sfruttare il potenziale delle costruzioni a basso consumo energetico per spronare la crescita del settore; gli Stati membri devono definire una strategia di lungo periodo per veicolare investimenti nella riqualificazione dello stock nazionale di edifici residenziali e commerciali, sia pubblici che privati. Una prima versione della strategia è stata pubblicata entro il 1 aprile 2014 e successivamente aggiornata ogni tre anni; gli Stati devono assicurare che, ogni anno (a partire dal 1 gennaio 2014), il 3% delle superfici degli edifici riscaldati e/o raffrescati, posseduti e utilizzati dai governi centrali, siano riqualificati in maniera da portarli al livello dei requisiti minimi di prestazione energetica stabiliti dalla legge dello Stato di appartenenza ai sensi dell'art. 4 della Direttiva 2010/31/UE. La quota del 3% sarà calcolata prendendo in considerazione solo gli edifici di superficie superiore a 500 mq (250 mq dal 9 luglio 2015) che al 1 gennaio di ogni anno non raggiungeranno i requisiti minimi di prestazione energetica stabiliti ai sensi dell'art. 4 della Direttiva 2010/31/UE.

Gli Stati possono anche decidere di coinvolgere le amministrazioni di livello inferiore a quello governativo; in questo caso il 3% si calcherà sulla somma delle superfici delle amministrazioni centrali e di quelle di livello inferiore coinvolte.

Gli Stati membri devono:

- **assicurare** che il proprio governo centrale acquisti esclusivamente prodotti, servizi ed immobili ad alta efficienza energetica e incoraggiare le amministrazioni periferiche a seguire l'esempio del governo centrale;
- **incoraggiare** gli enti pubblici, in caso di bandi di gara per appalti di servizi con un contenuto energetico significativo, a valutare la possibilità di concludere contratti di rendimento energetico a lungo termine che consentano risparmi energetici a lungo termine;
- **istituire** un regime nazionale obbligatorio di efficienza energetica, secondo il quale i distributori di energia e/o le società di vendita di energia al dettaglio dovranno conseguire, entro la fine del 2020, un obiettivo cumulativo di risparmio sugli usi finali dell'energia;
- **promuovere** la disponibilità, per tutti i clienti finali, di audit energetici di elevata qualità ed efficaci in rapporto ai costi, effettuati da esperti indipendenti e qualificati e/o accreditati oppure eseguiti e sorvegliati da autorità indipendenti in conformità alla legislazione nazionale, dovranno definire dei criteri minimi di qualità di tali audit, sulla base di una serie di principi elencati nella Direttiva;
- **mettere a punto** programmi intesi a sensibilizzare le PMI sui vantaggi dei sistemi di gestione dell'energia a incoraggiarle e incentivarle a sottoporsi ad audit energetici e a implementare, di conseguenza, gli interventi che risultassero efficienti sul piano economico;
- **adottare** misure appropriate (tra cui: incentivi fiscali, finanziamenti, contributi, sovvenzioni) per promuovere e facilitare un uso efficiente dell'energia da parte dei piccoli clienti di energia, comprese le utenze domestiche.

## 1.7 LA STRATEGIA EUROPEA PER L'ADATTAMENTO CLIMATICO

Dall'attenzione iniziale posta sulle misure di mitigazione finalizzate a ridurre le emissioni di gas ad effetto serra, gli obiettivi di politica climatica dell'Unione Europea (UE) negli ultimi due decenni sono stati progressivamente ampliati fino ad includere le azioni di adattamento. Questo processo è stato motivato principalmente dal succedersi di eventi calamitosi di gravità senza precedenti in molte regioni d'Europa, quali intense ondate di calore e alluvioni di vaste proporzioni, che hanno sollevato la preoccupazione generale verso la necessità di definire strategie e misure per adattarsi, cioè ridurre la vulnerabilità e aumentare la resilienza agli effetti dei cambiamenti climatici già in atto.

Ad oggi, l'UE rivolge il suo impegno politico in egual misura alla mitigazione e all'adattamento che sono riconosciute quali azioni complementari per, rispettivamente, contenere le cause dei cambiamenti climatici e affrontarne le conseguenze positive o negative. Inoltre, l'adattamento

si presta a supportare gli obiettivi politico-economici generali dell'UE, elaborati nella strategia per la crescita "Europa 2020", e la transizione verso un'economia sostenibile, efficiente dal punto di vista delle risorse, attenta all'ecologia e caratterizzata da basse emissioni di carbonio (EEA, 2013).

Uno dei traguardi più significativi è stato raggiunto il 16 aprile 2013 con lancio della Strategia di adattamento europea, attraverso un evento pubblico presso la Commissione a Bruxelles.

La Strategia consiste in un pacchetto di documenti ove il documento principale è la Comunicazione della Commissione Europea "Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici" che illustra gli obiettivi e le azioni da intraprendere da parte della Commissione in tre aree prioritarie d'azione al fine di contribuire a forgiare un'Europa più resiliente (EC, 2013a):

1. Promuovere e supportare l'azione da parte degli Stati Membri:

La Commissione incoraggia tutti gli Stati Membri a elaborare strategie di adattamento nazionali che siano CO<sub>2</sub>erenti con i piani nazionali per la gestione del rischio di disastri naturali e siano inclusive delle questioni transfrontaliere.

2. Assicurare processi decisionali informati:

La Commissione si impegnerà a colmare le lacune nelle conoscenze in fatto di adattamento attraverso il programma di finanziamento dedicato alla ricerca e dell'innovazione "HORIZON 2020". Inoltre, verrà dato maggiore impulso alla piattaforma europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici Climate-ADAPT con un migliore accesso alle informazioni e maggiore interazione con altre piattaforme.

3. Promuovere l'adattamento nei settori particolarmente vulnerabili:

La Commissione continuerà la sua azione di integrazione dell'adattamento nelle politiche europee, e farà sì che l'Europa possa contare su infrastrutture più resilienti attraverso una revisione degli standard nei settori energia, trasporti e costruzioni. Infine promuoverà l'uso delle assicurazioni per la tutela contro le catastrofi e altri prodotti finanziari per la gestione e riduzione del rischio nel mercato europeo.

## 1.8 LE INIZIATIVE EUROPEE PER L'ADATTAMENTO CLIMATICO E LA LORO RELAZIONE CON L'INIZIATIVA PATTO DEI SINDACI: MAYORS ADAPT

[Mayors Adapt](#), è un'iniziativa che si inserisce nel quadro del Patto dei Sindaci focalizzata sull'adattamento climatico, promossa e sostenuta dalla Commissione Europea al fine di sviluppare una Strategia di Adattamento locale integrando questa stessa strategia in altri piani esistenti. Mentre gli Stati membri dell'UE svolgono un ruolo cruciale nello sviluppo di piani

nazionali di adattamento, è a livello locale che gli impatti dei cambiamenti climatici si fanno sentire. Le autorità locali sono direttamente coinvolte rispetto ai vari impatti dei cambiamenti climatici, come eventi meteorologici estremi, ondate di calore, tempeste, inondazioni e siccità, per non parlare dei cambiamenti a lungo termine, come le perdite economiche e i problemi di salute pubblica, che si verificano nonostante gli sforzi per la riduzione delle emissioni.



Figura 6 Logo dell'iniziativa europea "Mayors Adapt" Aderire all'iniziativa Mayors Adapt, significa:

- Sviluppare una strategia di adattamento climatico a livello locale;
- Integrare l'adattamento climatico ai piani già esistenti.

In entrambi i casi, le città che aderiscono firmando l'iniziativa, hanno 2 anni di tempo a partire dall'adesione, per sviluppare la propria strategia di adattamento climatico. Inoltre, ciascuna delle città aderenti, dovrà riportare i propri risultati aggiornati sull'apposita piattaforma che sarà presente sul sito internet di Mayors Adapt, ogni 2 anni.

Le fasi procedurali per lo sviluppo di un piano di adattamento climatico, così come descritte nel "*Political Commitment*", sono le seguenti:

- **valutare** i rischi e le vulnerabilità potenziali connessi ai cambiamenti climatici come base per definire le misure di adattamento in ordine di priorità;
- **individuare**, valutare e dare la priorità ad azioni di adattamento mediante lo sviluppo e la presentazione di una strategia di adattamento locale o dei relativi documenti di adattamento, inclusi i risultati della valutazione della vulnerabilità, identificando chiaramente le responsabilità e le risorse e presentando azioni di adattamento entro due anni dalla firma ufficiale dell'impegno;
- **attuare** azioni locali di adattamento;
- **monitorare** e valutare regolarmente i progressi compiuti;
- **riferire** con cadenza biennale in base al quadro dell'iniziativa;
- **adeguare** la strategia di adattamento locale di conseguenza.

Al fine di sostenere e supportare l'iniziativa Mayors Adapt, la Commissione Europea ha messo a disposizione dei comuni una guida pratica per sviluppare un piano di adattamento climatico: "[the Urban Adaptation Support Tool](#)". La guida in questione, supporta le autorità locali coinvolte, sia nello sviluppo dei piani di adattamento, sia nel processo di coinvolgimento dei cittadini e dei portatori di interesse, attraverso un percorso *step-by-step* focalizzato sullo sviluppo dei piani e sull'implementazione ciclica dello stesso.

### 1.8.1 LA NUOVA INIZIATIVA "PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA" E GLI OBIETTIVI EUROPEI AL 2030

La nuova iniziativa lanciata dalla Commissione Europea il 15 Ottobre 2015 durante la cerimonia di apertura degli Open Days raggruppa tre pilastri della strategia comunitaria legata

all'iniziativa "Patto dei Sindaci": Mitigazione, Adattamento e sostenibilità energetica dei territori. I Comuni che aderiranno alla nuova iniziativa, si impegneranno a fornire il proprio contributo alla concretizzazione dei seguenti obiettivi:

- riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 40% entro il 2030 attraverso una migliore efficienza energetica ed un maggiore impiego di fonti rinnovabili;
- accrescendo la propria resilienza agli effetti del cambiamento climatico;
- traducendo gli impegni descritti in una serie di misure concrete tra cui lo sviluppo di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) che definisca misure concrete e delinea i risultati auspicati;
- monitorare i progressi compiuti nell'ambito di questa iniziativa fornendo regolarmente informazioni sullo stato di implementazione delle misure previste dal PAESC;
- condividere la propria visione ed i risultati raggiunti con le altre autorità locali e regionali dei Paesi dell'UE ed oltre i confini dell'Unione attraverso la cooperazione diretta e lo scambio inter pares.

Al fine di raggiungere i propri obiettivi in materia di mitigazione e adattamento, i firmatari del nuovo Patto dei Sindaci si impegnano a compiere una serie di passaggi:

PASSAGGI/PILASTRI	MITIGAZIONE	ADATTAMENTO
<b>1) Avvio e inventario di base</b>	Preparare un <b>Inventario di Base delle Emissioni</b>	Preparare una <b>Valutazione dei rischi del cambiamento climatico e della vulnerabilità</b>
<b>2) Definizione degli obiettivi strategici e pianificazione</b>	Presentare un <b>Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)*</b> e includere le considerazioni in materia di mitigazione e adattamento nelle politiche, nelle strategie e nei piani pertinenti <u>entro due anni dall'adesione formale</u>	
<b>3) Attuazione, monitoraggio e presentazione dei rapporti periodici</b>	<b>Fornire informazioni sui progressi compiuti</b> <u>ogni due anni dalla presentazione del PAESC</u> sulla piattaforma dell'iniziativa	

Figura 7 Schema di sviluppo del PAESC

Il primo ed il secondo anno sono propedeutici alla redazione del PAESC, poiché le attività sono incentrate sulla valutazione della situazione (principali fonti di emissioni di CO<sub>2</sub> e i loro rispettivi potenziali di riduzione, principali rischi climatici e maggiori vulnerabilità e le sfide attuali/future ad essi correlate), sull'individuazione delle priorità in termini di mitigazione e adattamento e sui primi successi, rafforzando la partecipazione a livello comunitario e mobilitando risorse e capacità adeguate per intraprendere le azioni necessarie. Gli anni successivi s'incentreranno sul rafforzamento e l'aumento graduale delle azioni e dei progetti avviati per accelerare il cambiamento.

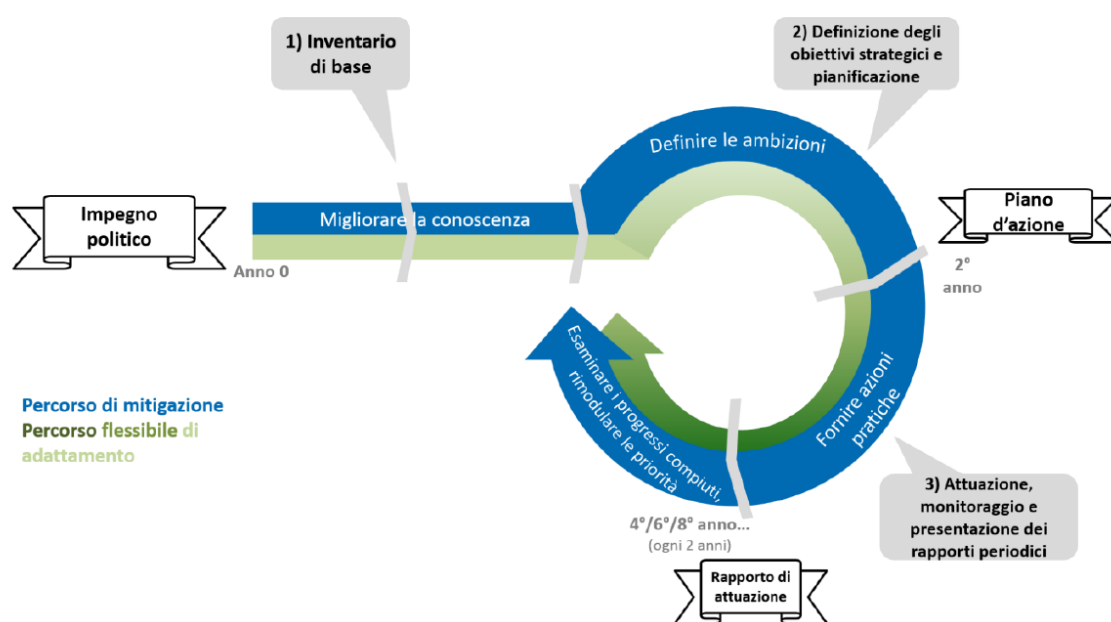


Figura 8 Il percorso verso la mitigazione e l'adattamento

Alle città partecipanti viene concessa una certa flessibilità, necessaria per scegliere il modo migliore per implementare le proprie azioni a livello locale. Sebbene le priorità siano diverse, le autorità locali sono invitate ad agire in maniera olistica e integrata.

#### • Percorso di mitigazione

Il percorso di mitigazione offre ai firmatari una certa flessibilità, in particolare per quanto concerne l'Inventario delle Emissioni dei gas effetto serra (ad es. anno di riferimento iniziale, settori determinanti da affrontare, fattori di emissione utilizzati per il calcolo, unità di emissione utilizzata per la reportistica, ecc.)

#### • Percorso di adattamento

Il percorso di adattamento viene mantenuto abbastanza flessibile per integrare le nuove conoscenze e le recenti scoperte e per rispecchiare le condizioni e le capacità dei firmatari in continua evoluzione. Entro due anni dall'adesione dovrà, come stabilito, essere eseguita la valutazione delle vulnerabilità e del rischio climatico. I risultati getteranno le basi per stabilire come rendere il territorio più resiliente. La strategia di adattamento, che dovrebbe essere integrata nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima e/o inclusa in altri documenti di programmazione correlati, può essere consolidata e rimodulata con il passare del tempo.

## 1.9 IL CONTESTO NAZIONALE

In questo paragrafo viene illustrata una breve rassegna sui principali documenti di pianificazione e programmazione a livello nazionale, regionale e provinciale, che sono stati scelti sulla base della loro pertinenza con la questione energetica nella sua definizione più ampia, è in particolare è stata valutata la corrispondenza tra gli ambiti tematici sui quali il PAES intende intervenire: energia (tipologia di produzione e risparmio consumi) mobilità, trasporti, agricoltura, ecc. I documenti pianificatori esaminati sono stati scelti sulla base degli effetti che determinato sulle attività causanti emissioni o consumi energetici, e che incidano eventualmente già a partire dal 2008 (anno di riferimento dell'inventario base delle emissioni).

Essi comprendono strumenti di natura diversa, che variano da quelli prettamente territoriali, a quelli a tema socio-economico e ambientale.

**Il Piano di Azione Nazionale** (PAN) per le Energie Rinnovabili emanato l'11 luglio 2010 dal Ministero dello Sviluppo Economico. Il PAN definisce per l'Italia un obiettivo relativo alla copertura del fabbisogno energetico con fonti rinnovabili pari al 17%. In seguito al PAN è stato emanato dallo stesso MSE il decreto "*Burden Sharing*" del 15 marzo 2012 che impone alle diverse regioni quote differenti di fabbisogno energetico coperto da fonte rinnovabile. L'obiettivo della Regione Veneto è pari al 10%. L'obiettivo PAES e gli obiettivi del PAN e del *Burden Sharing* sono dunque CO<sub>2</sub>erenti. È importante sottolineare come il *Burden Sharing* sia focalizzato sulla quota di fabbisogno energetico coperto da fonti energetiche rinnovabili mentre non viene fatto riferimento alle emissioni di CO<sub>2</sub>e.

Il PAN prevede il monitoraggio statistico, tecnico, economico, ambientale e delle ricadute industriali connesse allo sviluppo del Piano di Azione Nazionale stesso, e viene effettuato dal Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e con il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, con il supporto operativo del Gestore dei Servizi Energetici - GSE. In tale ambito, si effettua anche il monitoraggio dell'efficacia e dell'efficienza degli strumenti e delle misure del Piano.

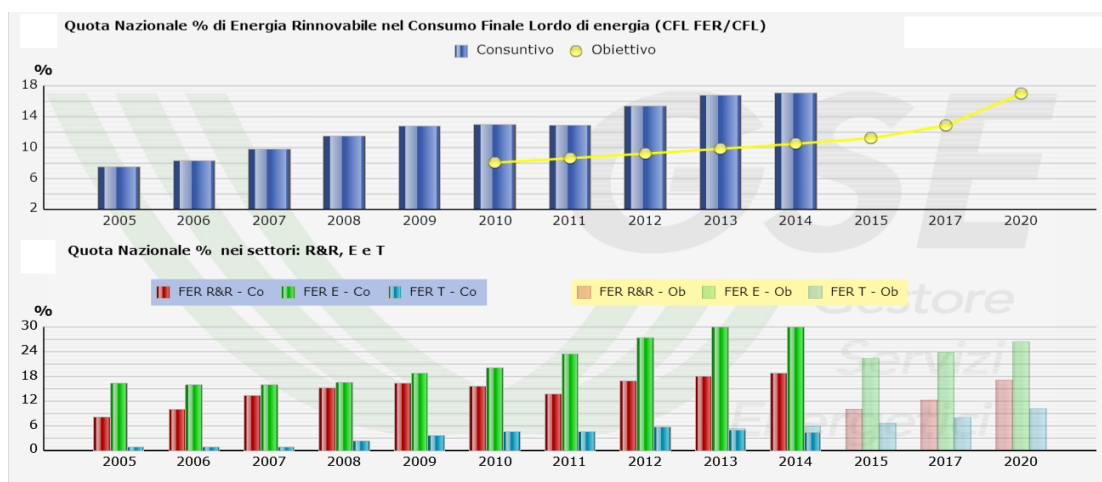


Figura 9 (Fonte: GSE) I grafici riportano l'evoluzione temporale della Quota Nazionale di energia da fonti rinnovabili nel Consumo Finale Lordo, nei tre settori: Elettricità (FER-E), Riscaldamento e Raffreddamento (FER R&R) e Trasporti (FER T)

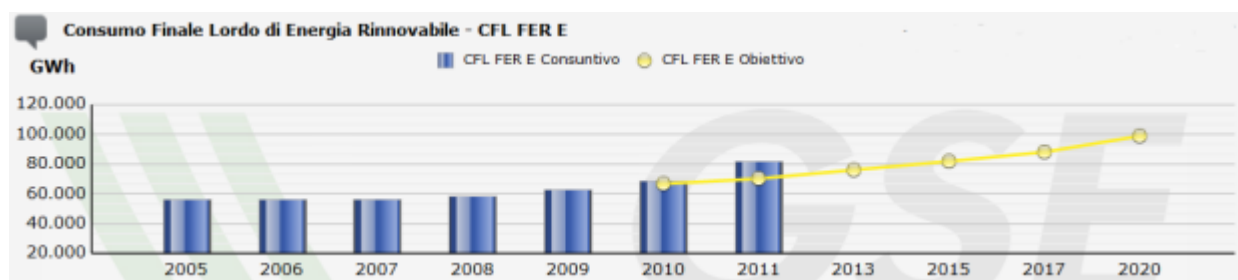


Figura 10 (Fonte: GSE) Il grafico illustra l'evoluzione temporale del Target Nazionale per il settore Elettricità, ovvero la Quota Nazionale % del Consumo Finale Lordo di Energia Elettrica (CFL E), soddisfatta attraverso lo sfruttamento delle FER elettriche

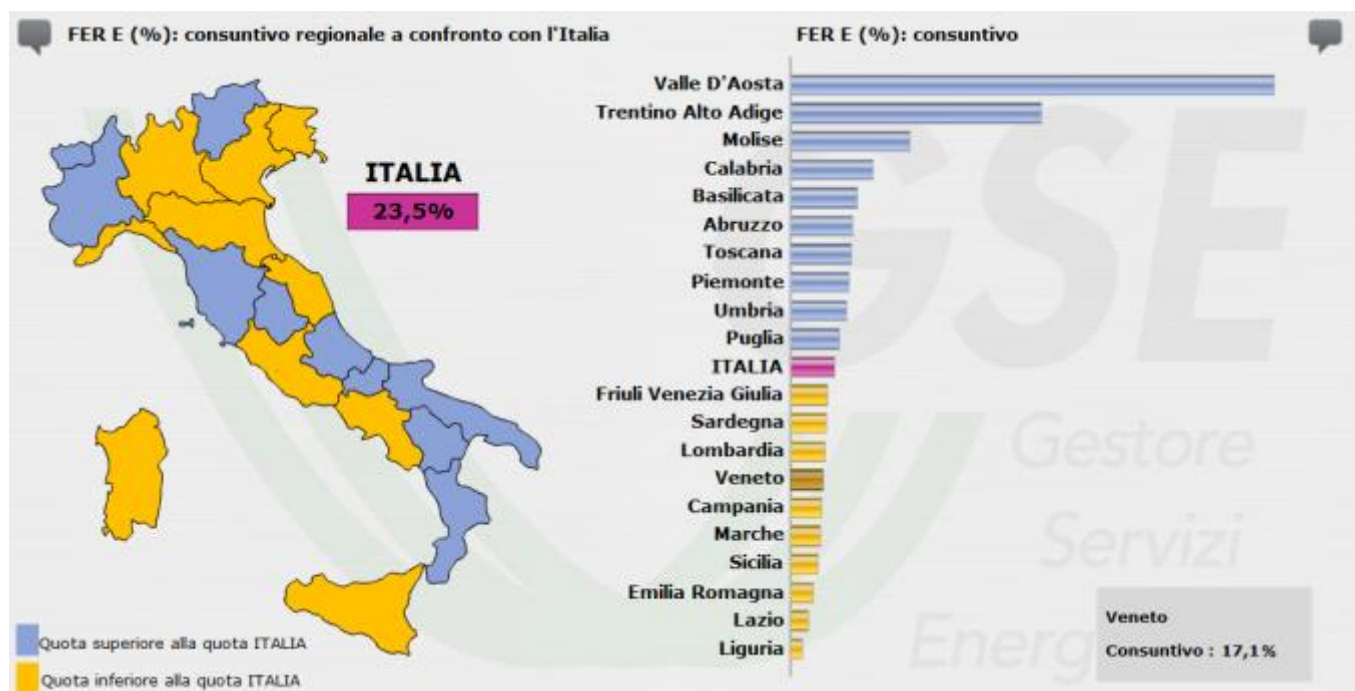


Figura 11 Lo schema (riferito al 2014) riporta la Quota Regionale espressa in % indicata per la Regione Veneto ottenuta attraverso il rapporto  $FER E (\%) = CFL FER E / CFL E^1$

Nelle premesse del Decreto *Burden Sharing*, viene concordato che gli obiettivi nazionali sono tarati su quelli previsti dal Piano d'Azione Nazionale per lo sviluppo delle fonti rinnovabili (2010), ma che essi "rappresentano obiettivi minimi, che potranno essere integrati ed anche diversamente articolati nell'arco dei previsti aggiornamenti biennali, per tener conto del maggior apporto di alcune fonti, di eventuali mutamenti tecnologici così come degli esiti del monitoraggio". Inoltre, a decorrere dal 2013, il Ministero dello sviluppo economico dovrà provvedere, "entro il 31 Dicembre di ciascun anno, alla verifica per ciascuna Regione e Provincia autonoma della quota di consumo finale lordo coperto da fonti rinnovabili, riferita all'anno precedente" (Dm 15 marzo 2012, art. 5 comma 1). Il decreto valuta anche il caso di mancato conseguimento degli obiettivi da parte della Regione. A decorrere dal 2017 (sulla base dei dati sugli obiettivi intermedi al 2016), in caso di mancato conseguimento degli obiettivi, il Ministero dello Sviluppo invita la Regione a presentare entro due mesi osservazioni in merito. Entro i successivi due mesi, qualora il Ministro dello sviluppo economico accerti che il mancato conseguimento degli obiettivi è dovuto all'inerzia delle Amministrazioni preposte o all'inefficacia delle misure adottate dalla Regione, propone al Presidente del Consiglio dei Ministri di assegnare all'ente interessato un termine, non inferiore a sei mesi, per l'adozione dei provvedimenti necessari. Decorso inutilmente questo termine, il Consiglio dei Ministri, sentita la Regione interessata, su proposta del Ministro dello Sviluppo Economico, adotta i

<sup>1</sup> CFL E = Consumo Finale Lordo di Energia Elettrica;

CFL FER E = Consumo Finale Lordo di Energia Elettrica Rinnovabile.

Lo schema propone un confronto grafico tra tutte le regioni, e le suddivide in due gruppi in base al valore medio nazionale del 33,4%. Il Veneto con un valore di FER E % pari al 24,5% si colloca al di sotto del valore medio nazionale.

provvedimenti necessari oppure nomina un apposito commissario che, entro i successivi sei mesi, consegua la quota di energia da fonti rinnovabili idonea a coprire il deficit riscontrato.

Con il Decreto interministeriale dell'8 marzo 2013 Viene adottata la **Strategia energetica nazionale**. Le scelte di politica energetica sono orientate al raggiungimento di 4 obiettivi principali, sia per il 2020 che per il 2050:

- La competitività: ridurre significativamente il gap di costo dell'energia per i consumatori e le imprese, con un graduale allineamento ai prezzi europei;
- L'ambiente: Superare gli obiettivi ambientali definiti dal 'Pacchetto 20-20-20' e assumere un ruolo guida nella 'Road Map 2050' di riduzione della CO<sub>2</sub>e europea;
- Sicurezza: rafforzare la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nazionale, soprattutto nel settore gas, e ridurre la dipendenza dall'estero
- Crescita: favorire la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

Il 4 luglio 2014 è stato emanato il **Decreto Legislativo n.102/2014** "Attuazione della direttiva 2012/27/UE, che modifica le direttive 2010/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE. Il decreto, in attuazione della direttiva 2012/27/UE, stabilisce un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza energetica che concorrono al conseguimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico stabilito nel Decreto Ministeriale del 15 marzo 2012.

## 1.10 IL CONTESTO REGIONALE

Il **Programma Regionale di Sviluppo** (PRS), è il principale documento strategico della Regione Veneto (Legge Regionale n. 5 del 9 marzo 2007). La situazione di fatto e le prospettive future prefigurate in campo energetico impongono la definizione di linee strategiche che coinvolgano sia la produzione sia il consumo finale di energia. Per quanto riguarda la gestione dell'offerta, l'asse strategico principale è rappresentato dalla diversificazione delle fonti energetiche, fondata sull'incremento dell'incidenza delle fonti rinnovabili, sull'impiego energetico dei rifiuti e sull'introduzione di nuovi impianti ad alta efficienza (cogenerazione e teleriscaldamento). Dall'altro lato, la gestione della domanda si basa sulla promozione di un uso razionale ed efficiente dell'energia che coinvolga una molteplicità di attori, pubblici e privati, in tutti i settori, specialmente quelli maggiormente energivori (trasporti e edilizia).

Con DGR n. 1820 del 15 ottobre 2013, la Regione Veneto ha adottato [il Piano Energetico Regionale](#) relativo alle Fonti rinnovabili, al Risparmio Energetico e all'Efficienza Energetica.

Il Piano Energetico Regionale si occupa di:

- **delineare** la situazione attuale in merito a produzione, consumo ed importazione dell'energia;
- **valutare** le potenzialità di risparmio e di potenziamento dell'efficienza energetica;
- **valutare** le potenzialità di produzione energetica ulteriore, tenendo conto della vocazione del territorio.

In un'ottica di sostenibilità il PER può contribuire a promuovere il risparmio e l'ottimizzazione del rendimento energetico, riducendo al minimo gli impatti ambientali derivanti dalla produzione e dal consumo dell'energia, avendo cura di preservare quanto più possibile l'habitat e il paesaggio, privilegiando ove possibile le fonti rinnovabili locali, situate in prossimità delle posizioni di utilizzo.

Nel Piano è contenuta anche una prima valutazione del Bilancio Energetico Regionale (BER) per gli anni 2008, 2010 e 2010, che descrive l'energia prodotta, consumata ed importata, rinnovabile e fossile. Ove possibile le informazioni sono state raggruppate per settore (es. trasporti, industria, agricoltura, domestico e terziario). La conoscenza dell'assetto energetico regionale è di cruciale rilevanza per stimare la capacità della Regione di raggiungere i "burden sharing" regionali che suddividono, tra le Regioni, gli oneri per il raggiungimento, entro il 2020, del target assegnato dall'Unione Europea all'Italia, pari al 17% di consumo da fonti rinnovabili. Una coerenza significativa con gli obiettivi prefissati del PAES è stata riscontrata anche con il [Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera](#) (approvato con D.C.R. n.57 del 11.11.2004) e il [Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Urbani](#) (approvato con D.C.R. n.59 del 22.11.2004) della Regione Veneto. In particolare nel primo, trattandosi di uno strumento di pianificazione ambientale, vengono definite una serie di misure per la riduzione degli inquinanti in atmosfera, che trascendono la comune promozione dell'utilizzo di fonti rinnovabili e incentivano lo sviluppo e la progettazione di impianti ad alta efficienza, in particolare per la realizzazione e il consolidamento di sistemi integrati di smaltimento dei rifiuti che favoriscano il recupero energetico.

Uno strumento che a livello regionale, in materia energetica, supera l'approccio d'indirizzo adottato dai piani considerati finora e adotta una visione più legata alle azioni e alle opportunità che possono scaturire dalla sfida climatica, è rappresentato dal [Programma di Sviluppo Rurale](#) (PSR). Con questo documento *"la Regione stabilisce le strategie e gli interventi per il settore agricolo, agroalimentare e forestale e, in generale, per lo sviluppo delle aree rurali del Veneto"*. Le azioni previste, supportate da un'importante stanziamento di bilancio, sono dedicate alla costruzione di una filiera integrata per la produzione di energia rinnovabile a partire da una importante politica di riqualificazione territoriale e ambientale rappresentata dalla riforestazione e ricostruzione del paesaggio agricolo e montano.

Il PSR Veneto 2007-2013 si articola in quattro assi principali, ciascuno dei quali a sua volta prevede una serie di misure che individuano gli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi fissati sulla base del regolamento comunitario, dal Piano strategico nazionale e dalle priorità individuate dall'Autorità di gestione regionale:

**Asse 1** - Miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale: comprende tutte le misure intese a promuovere la conoscenza e a sviluppare il potenziale umano, migliorare la qualità della produzione e dei prodotti agricoli.

**Asse 2** - Miglioramento dell'ambiente e dello SpAZio rurale: racchiude le misure finalizzate a promuovere l'utilizzo sostenibile dei terreni agricoli e forestali.

**Asse 3** - Qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia. Propone le misure per la diversificazione dell'economia.

**Asse 4** - Attuazione dell'approccio Leader – azioni di sviluppo mirate locali, cooperazione e strategie di sviluppo locale.

Diverse azioni del PAES si integrano perfettamente con la “Misura 311 - Diversificazione in attività non agricole”. La misura prevede interventi mirati al sostegno della diversificazione dell'attività agricola e alla promozione del ruolo multifunzionale dell'impresa del settore dei servizi e della bioenergia, con l'obiettivo di migliorare l'equilibrio territoriale in termini economici e sociali. Nello specifico “l'Azione 3 - Incentivazione della produzione di energia e biocarburanti”, prevede aiuti per la realizzazione di Impianti e attrezzature privi di altri incentivi pari al 60% dei costi di realizzazione; gli impianti alimentati da biomasse agroforestali e biogas, comprese le attrezzature, che già beneficiano di incentivi, beneficiano di un aiuto pari 40%; gli altri impianti e attrezzature beneficiano del 20%.

La nuova programmazione 2014-2020 offre un approccio più flessibile del periodo precedente passando dagli “Assi” alle “Priorità”. Le misure non saranno più classificate a livello Ue in “Assi” con l'obbligo di una spesa minima per asse. Spetterà alle Regioni decidere quale misura usare (e come) per raggiungere gli obiettivi fissati in base a sei priorità generali con relativi “settori d'interesse” (sotto-priorità) più specifici. Ogni PSR dovrà contenere almeno quattro delle sei priorità. Le sei priorità sono fortemente incentrate sul trasferimento di conoscenze, l'innovazione, l'organizzazione delle filiere agroalimentari, la gestione del rischio, la tutela degli ecosistemi, il contrasto ai cambiamenti climatici e la riduzione della CO<sub>2</sub>e, l'inclusione sociale e lo sviluppo economico nelle zone rurali.



Figura 12 13 Fonte PSR 2014-2020

La Giunta Regionale del Veneto ha adottato la proposta di “**Programma di Sviluppo Rurale per il Veneto 2014-2020**” con deliberazione C.R. n.71 del 10 giugno 2014. Il Consiglio Regionale del Veneto ha adottato con la Deliberazione n. 41 del 9 luglio 2014 la proposta di PSR 2014-

2020 per il Veneto, con i relativi emendamenti, in quanto atto di programmazione di interventi regionali cofinanziati dall'Unione Europea. La proposta di programma è stata successivamente approvata con decisione della Commissione Europea [n. 3482 del 26 Maggio 2015](#) e ratificata dalla Regione Veneto con la deliberazione della Giunta Regionale [n. 947 del 28 Luglio 2015](#).

Il **“Programma di Sviluppo Rurale per il Vento 2014-2020”** si articola in 13 misure e 45 interventi, che contribuiranno al raggiungimento degli obiettivi fissati nel quadro della 6 Priorità europee, articolate a loro volta in 18 Focus area. Il PSR Veneto 2014-2020 gestirà 1 miliardo e 184 milioni di euro, pari al 6,36% delle risorse nazionali. Il 43% dei fondi proverranno dall'Unione Europea, il 40% dallo Stato Italiano e per il 17% dalla Regione.

Il **“Por Fesr 2014-2020”** è un programma operativo di investimenti comunitari della durata di sette anni: è studiato dalla Comunità Europea e concordato con gli stati nazionali e poi gestito, operativamente, dalle singole amministrazioni regionali. Il raggiungimento degli obiettivi avviene attraverso gli strumenti finanziari previsti nel Fondo Europeo di Sviluppo Regionale. POR è l'acronimo di Programma Operativo Regionale. La politica regionale dell'Unione Europea mira a realizzare concretamente la solidarietà tra gli stati membri, favorendo la coesione economica e sociale e riducendo il divario di sviluppo fra le regioni. Le misure previste nel POR concorrono e agevolano a raggiungere i risultati prefissati attraverso l'adozione delle azioni previste nel PAES.

Con deliberazione n. 77/CR del 17/06/2014 la Giunta Regionale ha adottato la proposta di POR FESR del Veneto 2014/2020. Conformemente a quanto stabilito dall'Art. 9 comma 2 della L.R. n. 26/2011 tale proposta è stata presentata al Consiglio Regionale per l'approvazione di competenza, avvenuta con deliberazione n. 42 nella seduta pubblica n. 208 del 10/07/2014. L'Autorità di Gestione ha trasmesso la proposta alla Commissione Europea in attesa dell'approvazione della proposta.

Il POR intende focalizzare la sua strategia su 7 Assi prioritari, che riprendono gli Obiettivi Tematici previsti dal Regolamento UE n. 1303/2013 in stretta relazione con la Strategia Europa 2020 e in coordinamento e integrazione con il Programma FSE e il PSR 2014-2020:

- **Asse 1** – Ricerca, Sviluppo tecnologico e Innovazione;
- **Asse 2** – Agenda Digitale;
- **Asse 3** – Competitività dei Sistemi produttivi;
- **Asse 4** – Energia sostenibile e Qualità della vita;
- **Asse 5** – Rischio sismico ed idraulico;
- **Asse 6** – Sviluppo Urbano Sostenibile (SUS);
- **Asse 7** – Capacità amministrativa e istituzionale;

Nel quadro degli obiettivi comuni tra il PAES e il POR, occorrerà concentrare le risorse per una politica energetica volta all'efficienza, a cominciare dalla riduzione dei consumi negli edifici e nelle strutture pubbliche, o a uso pubblico, residenziali e non, sociali o scolastiche, in coerenza con le previsioni della normativa europea. Tale approccio dovrà essere opportunamente sostenuto al fine di migliorare le prestazioni energetiche degli edifici, in modo da valorizzare le vocazioni locali, ambientali e produttive, assicurando ricadute occupazionali e sinergie con i sistemi produttivi locali.

L'efficienza energetica, da conseguire anche con l'integrazione delle fonti rinnovabili di energia elettrica e termica, riguarderà oltre alle imprese, le reti della pubblica illuminazione, sulle quali si dovrà intervenire in un'ottica integrata con pratiche e tecnologie innovative, dato che la spesa per l'illuminazione stradale è doppia rispetto alla media europea.

In continuità con la programmazione regionale di settore, la Regione intende promuovere azioni mirate a:

- **Miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici pubblici** per un risparmio di fonti primarie di energia, riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e sostegno ad interventi che promuovano l'efficienza energetica tramite teleriscaldamento e teleraffrescamento dando priorità a impianti da fonte rinnovabile (smart building).
- **Risparmio energetico nell'illuminazione pubblica** tramite sistemi di regolazione automatici (sensori) e di riduzione dell'inquinamento luminoso nel territorio regionale, nell'ottica di un miglioramento dell'efficienza energetica negli usi finali e la promozione dell'energia intelligente.
- **Riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti nelle strutture e nei cicli produttivi delle imprese**, anche attraverso l'introduzione di innovazioni di processo e di prodotto (ricorrendo anche ai possibili finanziamenti di cui al progetto LIFE integrato Bacino Padano sulla qualità dell'aria), agevolando la sperimentazione e diffusione di fonti energetiche rinnovabili per l'autoconsumo al fine di massimizzare le ricadute economiche a livello territoriale.
- **Orientamento all'autoconsumo**, ovvero commisurando la dimensione degli impianti ai fabbisogni energetici e incentivando l'immissione in rete nelle aree dove saranno installati sistemi di distribuzione intelligente dell'energia (smart grids), perseguendone la diffusione nelle aree urbane, periurbane nonché all'interno delle aree interne.
- **Sistemi infrastrutturali e tecnologici di gestione del traffico** e per l'integrazione tariffaria attraverso la realizzazione di sistemi di pagamento interoperabili (es. bigliettazione elettronica, info-mobilità, strumenti antielusione).

Ulteriori indicazioni coerenti con gli obiettivi del PAES vengono fornite dai [Piani Territoriali](#) e dal [Piano Regionale dei Trasporti](#), adottato con D.G.R. n.1671 del 5.07.2005. Quest'ultimo, a sua volta, prefigura tre linee d'intervento, le quali individuano i punti di fragilità del sistema della mobilità e propongono delle indicazioni, che dovranno essere seguite per ridurre le esternalità ambientali prodotte: cambio tecnologico, modifica delle modalità d'uso del mezzo privato e maggior uso del trasporto pubblico. L'aspetto territoriale è il fattore più importante che incide sull'inefficienza del trasporto pubblico data la condizione di dispersione insediativa che caratterizza il Veneto: questo è proprio il tema che viene affrontato dai documenti di programmazione territoriale per "razionalizzare i sistemi insediativi e le reti di collegamento viario di supporto". Ad esempio il Servizio Metropolitano Ferroviario Regionale rappresenta il progetto più significativo per quanto riguarda la riorganizzazione dei trasporti pubblici.

La Pianificazione territoriale a livello regionale viene attuata attraverso il [Piano Territoriale Regionale di Coordinamento](#) (PTRC), e il [Piano Territoriale di Coordinamento provinciale](#) (PTCP), che affrontano il tema “energia” seguendo gli obiettivi generali definiti nel Piano Energetico Regionale-PER. Nello specifico il PTRC, adottato con D.G.R. n.372 del 17.02.2010, oltre a ribadire gli indirizzi espressi dal PER, si occupa prevalentemente della definizione di criteri per la localizzazione degli impianti di energia termoelettrica e degli impianti fotovoltaici al suolo. Il PTCP, approvato con D.G.R. n.3359 del 30.12.2010, invece, affronta la questione in maniera leggermente più articolata, fornendo delle indicazioni (riguardanti tecniche di edilizia bioclimatica, sistemi di termoregolazione, solare passivo, ecc.) che i Comuni, in occasione della formazione dei Piani d’Assetto del Territorio, dovranno cogliere. É previsto, infatti, che “le Amministrazioni Comunali contribuiscano, attraverso i PAT, all’attuazione degli obiettivi definendo linee guida e regole per il risparmio energetico e per incentivare l’approvvigionamento da fonti rinnovabili”.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED INFRASTRUTTURALE DEL COMUNE CALDOGNO

Il comune di Caldogno è situato a nord del Capoluogo della Provincia di Vicenza a quota 52 m s.l.m., si estende per una superficie di circa 16 km<sup>2</sup> e confina con i comuni di Costabissara, Isola Vicentina, Villaverla, Dueville e Vicenza. Il Comune è costituito dal capoluogo Caldogno e da 2 frazioni: Cresole e Rettorgole. Il territorio comunale si trova in prossimità delle propaggini più orientali dei Monti Lessini ed è costituito da un unico ambito pianeggiante di forma allungata, appartiene all'area geografica del Bacino Idrografico dei fiumi Brenta e Bacchiglione, è interessato dalla presenza di risorgive e dall'attraversamento del Fiume Timonchio, che divide il territorio in senso NO/SE. Il territorio comunale non è attraversato da importanti infrastrutture di tipo ferroviario ed autostradale, ma è lambito lungo il confine comunale ad ovest dalla Strada Provinciale n. 349 "Pedemontana - costo". La posizione territoriale gode di una localizzazione privilegiata rispetto alla rete di interesse regionale e nazionale: è situata infatti nelle vicinanze dell'autostrada A31, della S.P. n. 349 che porta a Thiene, della SP 46 che arriva a Schio e della linea ferroviaria Schio-Vicenza con stazione situata nel confinante comune di Dueville. La SP 349 assieme alla SP 248 e alla SP 50 fungono da collegamento con i caselli autostradali della A31 a ovest nord-ovest, sui comuni confinanti di Dueville e Villaverla.

Dal punto di vista insediativo, il Comune, si presenta oggi, come una realtà urbana frazionata in più nuclei distribuiti; lo sviluppo abitativo e produttivo è concentrato essenzialmente in due fasce principali ad andamento meridiano: quella tra il Capoluogo e Capovilla, nel settore centro settentrionale, e quella di Rettorgole-Cresole, a sud. Il sistema residenziale comprende il nucleo principale di Caldogno, localizzato in posizione baricentrica rispetto al territorio comunale e strutturato a partire dal nucleo insediativo originario, le frazioni di Cresole e Rettorgole - sviluppate lungo le vie di comunicazione principali. Sono identificabili inoltre le località di Scartezzini, Pomaroli, Capovilla e Tommasina, Boschi. Lo sviluppo residenziale è avvenuto non solo a consolidamento dei nuclei storici, ma anche lungo la viabilità storica principale di collegamento di via Pasubio - via Roma e via Barco - via Palazzina, che collegano Caldogno ai centri di Isola Vicentina, Dueville, Villaverla e Vicenza. Rappresentativa per il centro storico di Caldogno è Villa Caldogno, località in cui si è sviluppata maggiormente l'espansione residenziale. Il centro di Caldogno è uno spazio fortemente caratterizzato dalla presenza della Chiesa di San Giovanni Battista e della Torre Campanaria, dal sistema storico composto da Villa Caldogno e dalla Barchessa, attuale Biblioteca. La nuova Piazza del Mercato e la corte interna del complesso edilizio, sorto dallo studio del Piano Particolareggiato del 2000, è diventata punto di riferimento e di ritrovo per i cittadini. Dal punto di vista della struttura urbanistica e della caratterizzazione fisica e funzionale degli insediamenti, si possono distinguere tre macro aree: il sistema urbano rurale rappresentato dal territorio agricolo ancora esistente, l'area urbana consolidata rappresentata dal centro abitato di Caldogno con la presenza di aree di rilevanza storico architettonico, come Villa Caldogno e le urbanizzazioni lineari che si sviluppano lungo un'asse centrale nord-sud identificabile con le frazioni di Rettorgole, Cresole e Capovilla; l'area urbana artigianale-industriale di località Altura, con una composizione funzionale più articolata rispetto ai precedenti ambiti territoriali, per la presenza di funzioni residenziali ed extraresidenziali legate alla produzione.

Il sistema della **viabilità esistente** – classificata di II° livello dal PTCP è caratterizzato dalla presenza della SP n. 46, che lambisce ad ovest il territorio comunale, e dalla SP n. 349, principali strade di collegamento extraurbano con sviluppo nord-sud. La viabilità di III° livello, con sviluppo in direzione est-ovest, è rappresentata dalla SP n. 41, che attraversa il centro abitato della frazione di Cresole e del Capoluogo, dalla SP n. 101 e dalla SP n. 50 (nonché dalla bretella in corso di realizzazione) che attraversa la località Scartezzini. La viabilità interna si struttura per frazioni principali:

- Caldogno: l'asse viabilistico che collega Vicenza a Villaverla con direzione sud-nord si identifica con via Zanella, parallelamente si trova via Dante, queste strade vengono attraversate trasversalmente da viale Pasubio e via Roma che collegano Caldogno alla SP 349; parallelamente verso Villaverla si trova via Marconi e quindi via Montegrappa che portano alla frazione di Capovilla, mentre via Giaroni e via Rizzotti collegano la SP 349 passando per Caldogno a Dueville;
- Capovilla: con direzione nord- sud si trovano via Pomaroli e via Capovilla che collegano la frazione alla SP 349, mentre trasversalmente via Monte Grappa la collega al centro di Caldogno;
- Rettorgole: si è sviluppata lungo via ponte Marchese ed in parte lungo via Linate – via Curti provenienti entrambi da Vicenza in direzione del centro di Caldogno. Entrambi vengono attraversate da via Diviglio che porta alla SP 248.

Il comune di Caldogno in base all'analisi effettuata dalla provincia di Vicenza per la VAS è caratterizzato dal notevole traffico veicolare a motore che interessa alcune strade a causa sia della sovrapposizione di traffici urbani con quelli a media e lunga percorrenza, sia delle conurbazioni sorte linearmente ai bordi delle infrastrutture.

Il principale flusso di traffico di attraversamento è quello nord – sud (SP 46 – SP 349) che interessa e lambisce la località abitata di Caldogno e l'area industriale lungo tale asse viabilistico (flussi veicolari tra 12.000 e 16.000 e tra 16.000 e 20.000). Il traffico, inoltre, è particolarmente intenso all'interno degli abitati tra l'asse di collegamento nord-sud che da Caldogno porta a Rettorgole e viceversa (flussi veicolari tra 8.000 e i 12.000).

La Provincia, inoltre, ha individuato la viabilità esistente e quella di progetto in fase di realizzazione. Importante l'asse viabilistico che va da nord a sud e si incrocia con il secondo raccordo anulare che passa sopra il centro di Caldogno.

## 2.1 BREVI CENNI STORICI

### Il periodo romano

Dopo una parentesi [Euganea](#) e [Paleoveneta](#), Caldogno entrò tra i possedimenti [romani](#). Le tappe della romanizzazione che interessarono Vicenza, e quindi anche i territori adiacenti, furono senza dubbio la costruzione della [via Postumia](#) nel [148 a.C.](#), l'acquisizione del [diritto romano](#) nel [49 a.C.](#) grazie a [Giulio Cesare](#) e la distribuzione ai [veterani](#) delle terre vicentine nel [30 a.C.](#) da parte di [Ottaviano Augusto](#). La zona pianeggiante dell'alto vicentino venne divisa da [cardi](#) e [decumani](#) formando l'*agro centuriato vicentino di Thiene*. Caldogno sorgeva al limite sud di tale lotto, distante sei miglia da Vicenza e costituendo per questo la contrada detta *ad sextum lapidem*, presente ancora oggi come *Contrà del Sesto* in Via Roma.

Nell'ambito dei ritrovamenti vi sono la massicciata stradale e resti di [tegole](#) ed [embrici](#) romani al limite nord del territorio, sotto l'attuale via Scartezzini, una massicciata stradale sotto l'attuale via Zanella vicino alla chiesa parrocchiale e alcune monete di epoca imperiale nella campagna verso il Pozzetto.

### **Tardo medioevo**

Dopo le distruzioni causate dagli Ungari, in tutto il nord Italia venne affidato ai vescovi, da parte del re d'Italia Berengario, il compito di erigere le difese del territorio. Fu in questo periodo storico che sorsero i tanti [castelli](#) vescovili della [provincia di Vicenza](#) (tra cui [Brendola](#), [Sovizzo](#), [Costabissara](#), Caldogno e molti altri). Il castello di Caldogno sembra che non sia da inquadrare in questo periodo storico, perché già presente: venne solo restaurato o riedificato a causa dei danni provocati dagli Ungari.

I comuni sotto l'egemonia imperiale della Germania vissero un periodo di relativo benessere in cui poterono organizzarsi e rendersi più indipendenti visto i continui conflitti all'interno della Germania. Questo almeno fino all'elezione di [Federico Barbarossa](#) che decise di far rispettare la propria autorità anche nei territori italiani. Ma, mentre i Comuni si organizzavano per guerreggiare contro di lui formando prima la [Lega Veronese](#) e poi quella [Lombarda](#) per farsi riconoscere l'indipendenza rimanendo comunque sotto l'Impero, il Conte di Caldogno ha sempre mantenuto una posizione filo-imperiale che gli è valsa benefici e privilegi. È probabilmente per questo motivo che, durante le continue guerre fra famiglie vicine alla politica papale e a quella imperiale, il dominio di [Ezzelino III](#) non portò a gravi devastazioni nel territorio calidonense come invece fece in molti altri territori più vicini al potere ecclesiastico. Già nel [1262](#) Caldogno, Cresole e Rettorgole si erano dati un ordinamento comunale con tanto di statuti.

Dopo le depredazioni di Ezzelino III, nel [1266](#) il territorio vicentino passò sotto l'egemonia padovana fino al [1312](#) quando, dopo la discesa in Italia, [Enrico VII di Lussemburgo](#) nominò Vicario Imperiale di Vicenza [Cangrande della Scala](#) portando i padovani ad opporsi agli [Scaligeri](#) saccheggiando e distruggendo i paesi vicini a Vicenza. Fu così che molte località della [Riviera Berica](#) furono bruciate e, nell'estate del 1312, Villaverla fu devastata per otto giorni con un'opera di saccheggio di tutti i paesi contigui, tra cui Caldogno e la piccola chiesa longobarda di San Michele.

### **Il periodo veneziano**

Nel [1356](#), dopo che [Luigi d'Ungheria](#) decise di invadere il Veneto per vendicarsi dell'appropriazione di [Zara](#) da parte di Veneziani, [Venezia](#) chiamò alcune compagnie mercenarie tedesche di circa 600 cavalieri guidate da [Artemanno di Warstein](#) e [Arnoldo di Crichinbec](#) che si stanziarono a Caldogno. Dopo un tentativo di raggiungere [Treviso](#) per attaccare gli Ungheresi fallito a causa di un fiume [Brenta](#) colmo d'acqua, tornarono a Caldogno dove vennero colti di sorpresa da un contingente di circa 1000 volontari Ungheresi che vinsero sui mercenari e lasciarono il paese e la popolazione devastati.

Il 4 ottobre [1511](#) Caldogno venne saccheggiata dai soldati di [Ramon de Cardona](#), il generale spagnolo che guidò le truppe contro [Bartolomeo d'Alviano](#) nella [Battaglia de La Motta](#), svoltasi poco distante il 7 ottobre [1513](#) a Motta (la frazione del comune di [Costabissara](#)), nell'ambito della [Guerra della Lega di Cambrai](#).

## **Napoleone, il dominio austroungarico e le due guerre mondiali**

L'invasione francese del Veneto nel [1797](#) portò numerosi cambiamenti, sia burocratici che economici: furono molte le tasse salate che i calidonensi, come tutti i veneti, si trovarono a dover pagare per far fronte alle dispendiose campagne militari francesi.

I cambiamenti che portarono all'attuale definizione del territorio di Caldogno avvennero nel [1816](#), quando l'annessione all'[Impero Austroungarico](#) portò all'abolizione di oltre 150 comuni con pochi abitanti. Per i calidonensi ciò si concretizzò con una prima unificazione di Cresole con Rettorgole e poi con la fusione definitiva nel comune di Caldogno.

Durante la [Prima Guerra Mondiale](#), Caldogno si trovò nelle retrovie e dovette ospitare alcuni reparti militari che insediarono il comando nella villa Fogazzaro-Arnaldi. Durante la [seconda guerra mondiale](#) venne organizzato un ospedale militare negli edifici attigui a [Villa Caldogno](#) e l'adesione di vari paesani al movimento partigiano portò a numerosi rastrellamenti nazifascisti.

## **2.2 IL SISTEMA ECONOMICO E DEI SERVIZI**

Al 2001 sul totale delle 928 unità locali registrate dal censimento ISTAT, circa la metà sono distribuite tra due settori: attività commerciali (26,5%) e attività manifatturiere (23,4%), settori emergenti già nel 1991. Gli altri settori rilevanti sono l'attività immobiliare (15,7%) e il settore delle costruzioni (12,1%). Rispetto al 1991 le unità locali che hanno avuto un maggior aumento sono i settori dell'intermediazione finanziaria (150%), l'attività immobiliare (147,5%), seguito dal settore della sanità ed altri servizi sociali (100%). In linea generale si può affermare che il comune di Caldogno presenta nel periodo 1991-2001 un trend positivo in termini di unità locali (eccetto per il settore dell'agricoltura, caccia e silvicoltura), passando da 684 a 928. In base ai dati di fine 2010 della Camera di Commercio di Vicenza, nel comune di Caldogno risultano insediate 1.025 aziende. Di queste il 26,0% svolgono attività nel settore del commercio, il 19,1% operano nel manifatturiero e il 17,8% appartengono al settore delle costruzioni. Nell'ambito delle attività manifatturiere, i settori che concentrano la quota maggiore di unità locali sono:

- la fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari, ecc.), 25%;
- le altre industrie manifatturiere, 21,4%.

Per il comune di Caldogno si registra un indice di imprenditorialità complessivo in crescita nel periodo 1991-2001: si passa, infatti, da un valore di 72,8 ad uno di 91,7. Il confronto con i dati relativi alla provincia di Vicenza evidenzia che l'indice di imprenditorialità complessivo a Caldogno è inferiore sia nel 1991 che nel 2001. I settori nei quali il comune di Caldogno risulta più specializzato sono: la pesca, la piscicoltura e servizi connessi, gli altri servizi pubblici, sociali e personali, e le attività manifatturiere.

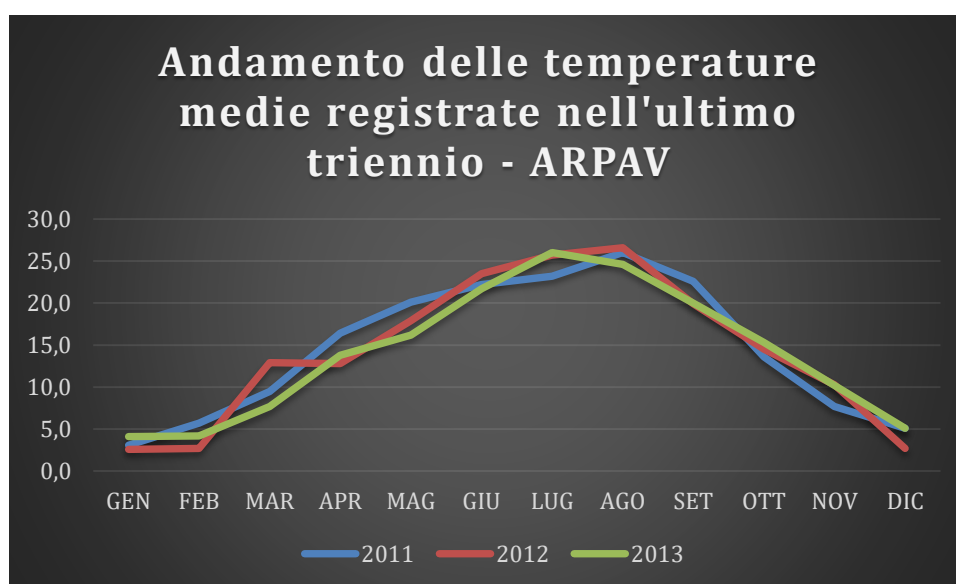
## **2.3 INQUADRAMENTO CLIMATICO**

Il Comune di Caldogno non è sede di stazioni metereologiche. Pertanto per la definizione dei fattori in questione si fa riferimento ai dati dei vicini comuni di Brendola, Trissino e Vicenza (tutti comuni del circondario che ospitano una stazione metereologica ARPAV). In termini di giorni piovosi, la quota dei comuni si situa fra gli 88 giorni l'anno di Brendola e gli 84 di Trissino e Vicenza.

<b>Zona climatica</b> <b>E</b>	Periodo di accensione degli impianti termici: dal 15 ottobre al 15 aprile (14 ore giornaliere), salvo ampliamenti disposti dal Sindaco.
<b>Zona Altimetrica</b>	Collina interna
<b>Gradi-giorno</b> <b>2.395</b>	Il grado-giorno (GG) di una località è l'unità di misura che stima il fabbisogno energetico necessario per mantenere un clima confortevole nelle abitazioni. Rappresenta la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, degli incrementi medi giornalieri di temperatura necessari per raggiungere la soglia di 20 °C. Più alto è il valore del GG e maggiore è la necessità di tenere acceso l'impianto termico.

**Tabella 1 Fascia climatica e gradi giorno Comune di Caldogno**

Per quanto concerne i dati medi sulle temperature medie sono stati raccolti dal sito di ARPAV nella sezione dedicata ai dati registrati dalla stazione metereologica del Comune di Brendola.



**Grafico 1 Media annuale delle temperature medie registrate dalla stazione metereologica di Brendola**

### 3 L'INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI

L'Inventario di Base delle Emissioni (BEI) quantifica la CO<sub>2</sub>e emessa nel territorio dell'autorità locale durante l'anno preso a riferimento. Seguendo le indicazioni fornite dalle *Linee Guida per la redazione di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile*, l'anno di riferimento può essere individuato a partire dal 1990 ad oggi. La scelta dell'anno di riferimento non è pertanto prescrittiva ma dipenderà dalla quantità e dalla completezza delle informazioni a disposizione dell'Autorità Locale. **Per il Comune di Caldogeno, l'anno individuato, che garantisce la completezza delle informazioni sui consumi energetici territoriali in tutti i settori previsti dall'Inventario Base delle Emissioni, è l'anno 2010. Pertanto in questo documento viene descritta la situazione dei consumi energetici e delle emissioni correlate all'interno del Comune di Caldogeno per l'anno 2010, tenendo in considerazione tutti i settori in cui l'energia viene consumata e prodotta all'interno del territorio comunale:**

- Pubblica Amministrazione
- Settore residenziale
- Settore terziario
- Settore industriale
- Settore dei trasporti privati
- Settore rifiuti (produzione di rifiuto secco conferito a discarica)
- Produzione locale di energia elettrica e termica

Il documento permette di identificare le principali fonti antropiche di emissioni di CO<sub>2</sub>e e quindi di assegnare l'opportuna priorità alle relative misure di riduzione. Affinché le azioni di un PAES siano ben calibrate è necessario conoscere con esattezza i consumi del territorio, e questo è possibile solo se Amministrazioni locali e Distributori di energia sono in condizione di dialogare in modo chiaro e produttivo per entrambe le parti. Questa raccolta corretta di dati territoriali è uno degli obiettivi prioritari della costruzione corretta di un Inventario delle Emissioni seguendo un approccio *bottom up* nella raccolta dei dati di consumo energetico sul territorio.

Attualmente a livello nazionale ed internazionale non esiste alcun obbligo legislativo di comunicazione dei dati fra Utilities della distribuzione ed Autorità Locali. I Comuni, sono proprietari diretti soltanto delle utenze ad essi stessi intestate, siano queste di tipo elettrico o di fornitura di gas naturale. Restano pertanto esclusi dalla sfera di competenza diretta di una Pubblica Amministrazione, tutte quelle utenze che riguardano ambiti privati di consumo energetico quali quello residenziale, commerciale, industriale, agricolo e dei trasporti privati.

A questa problematica si aggiunge per l'Italia che la disponibilità di dati pubblici sui consumi di energia in ambito privato disponibili e consultabili dai rapporti quali quelli di Terna S.p.a per il settore elettrico e quelli disponibili dai rapporti dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas

per quanto riguarda i consumi termici, non prevedono una disaggregazione territoriale dei dati che raggiunga il livello comunale.

### 3.1 NOTA METODOLOGICA

I Comuni che aderiscono all'iniziativa "**Patto dei Sindaci**" sono subito chiamati ad una importante sfida: quella di redigere un Inventario delle Emissioni di CO<sub>2e</sub> in atmosfera e quindi alla compilazione di un Inventario che prevede l'inserimento dei dati di consumo delle utenze di competenza della Pubblica Amministrazione alle quali si devono aggiungere i consumi energetici che insistono in ambito privato e che riguardano consumi elettrici e termici in settori quali: residenziale, commerciale/terziario, industriale, agricoltura, trasporti privati leggeri. La conoscenza esatta dei dati di consumo a livello territoriale è quindi premessa fondamentale alla predisposizione di una corretta analisi delle dinamiche energetiche presenti nel territorio

Il principale documento di riferimento per l'elaborazione dell'Inventario Base delle Emissioni (BEI) è la linea guida del JRC.

Lo strumento utilizzato per la rendicontazione e la valutazione delle emissioni di CO<sub>2e</sub> che insistono sul territorio comunale è l'[IPSI Italia](#) messo a punto da ARPA Emilia Romagna. IPSI Italia (Inventario delle Emissioni serra per il Patto dei Sindaci – versione Italia) è un foglio elettronico che supporta gli Enti Locali nella realizzazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile – PAES – in modo efficiente e rapido. IPSI Italia è come detto sviluppato da Arpa Emilia Romagna e messo a disposizione di tutti gli Enti Locali che si apprestano a sviluppare i propri Piani d'Azione all'interno dell'iniziativa Patto dei Sindaci.

Volendo utilizzare un approccio bottom-up per la raccolta dei dati di consumo relativi ad un determinato territorio comunale, siano essi consumi elettrici o termici (in ambito residenziale, commerciale, industriale, agricolo), risulta essere necessario un coinvolgimento delle utilities che si occupano della distribuzione dell'energia elettrica e termica all'interno del territorio stesso. Pertanto per il Comune di Caldogno, sono stati interpellati i distributori che operano sul territorio nell'ambito elettrico e termico: Enel Distribuzione SpA per la parte elettrica - utilizzando la nuova [Piattaforma](#) sul *data-sharing* messa a disposizione da Enel in collaborazione con SOGESCA per il settore elettrico, 2iReteGas SpA e AIM SpA per la parte termica. Questa metodologia ha permesso al Comune di Caldogno di ottenere i dati di consumo energetico reale del territorio comunale, per tutti i settori privati di cui sopra (dati elettrici per gli anni 2010-2011-2012-2013; dati termici dal 2010 al 2014) e per i consumi dell'illuminazione pubblica del Comune ed Edilizia Pubblica.

Il PAES del Comune di Caldogno è stato sviluppato conformemente a quanto indicato nel **Piano d'Azione (PdA)** redatto dalla Società TERRA Srl nel Maggio 2013. All'interno del PdA è stata effettuata un'analisi conoscitiva energetica ed ambientale del territorio di Caldogno, successivamente approfondita con i dati raccolti seguendo l'approccio bottom-up indicato dalle Linee Guida per la redazione del PAES. Le indicazioni presenti all'interno del PdA sulle misure relative all'abbattimento delle emissioni climalteranti causate dal consumo di energia primaria del territorio verranno integrate al presente documento.

### 3.2 I CONSUMI ENERGETICI DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

I consumi energetici di diretta competenza del Comune sono quelli relativi al proprio patrimonio edilizio di proprietà e non a gestione affidata a terzi, all'illuminazione pubblica, quelli del parco mezzi di proprietà dell'Amministrazione.

Gli usi energetici da addebitare direttamente alla Pubblica Amministrazione, rappresentano meno l'1,5% delle emissioni totali generate all'interno del territorio comunale.

Di questo 1,5% che ammonta in totale a 2.957,8 MWh di consumi energetici su tutti i vettori considerati (elettricità, gas naturale, benzina, gasolio e GPL), il 51,5% è rappresentato da energia elettrica e termica consumata negli edifici, attrezzature ed impianti comunali, il 44,6% è relativo ai consumi elettrici degli impianti di pubblica illuminazione ed il restante 3,9% deriva dal consumo di carburante che alimenta il parco veicoli in dotazione alla Pubblica Amministrazione.



**Il consumo di energia elettrica delle utenze direttamente gestite dall'Amministrazione proviene da energia elettrica certificata dal CEV Global Power, pertanto le emissioni climalteranti per questo vettore risultano essere nulle.**

I consumi di energia gestiti direttamente dal Comune riguardano quindi:

**Patrimonio edilizio**, il quale conta 9 utenze, tra cui scuole elementari e medie, strutture sportive, la sede Municipale, Villa Caldogno, la Scuola Materna. All'interno dell'Inventario delle Emissioni sono stati rendicontati soltanto le utenze per le quali l'Amministrazione paga direttamente le bollette per il consumo elettrico e/o termico. I consumi apportati dagli **edifici pubblici**, per quanto concerne il consumo di elettricità, ammontano complessivamente a 353,8 MWh per l'anno 2010. Quelli termici ammontano complessivamente sempre per lo stesso anno a 683,7 MWh e sono responsabili dell'emissione di 137,2 tCO<sub>2</sub>e. Gli edifici che fra gli altri risultano essere maggiormente energivori sono quelli che ospitano la Villa Caldogno, il Municipio, le Scuole Medie, le Elementari e la Materna Rettergole.

La **Pubblica illuminazione** per la quale sono stati raccolti dati precisi sui consumi per singolo contatore. Il numero totale dei quadri elettrici presenti al 2010 sul territorio comunale era di 74 per un totale di consumo elettrico pari a 1.319,4 MWh.

Il **parco veicoli in dotazione al personale della Pubblica Amministrazione** nell'anno 2010 era composto da un totale di 12 veicoli suddivisi fra veicoli per il trasporto di persone, merci e macchine operatrici. Per ciascun veicolo sono stati registrati i costi sostenuti per l'acquisto di carburante e calcolato il consumo annuo in litri di carburante per vettore. Il consumo totale di carburante per il parco veicoli in dotazione alla P.A. ammonta complessivamente a 114,9 MWh

dei quali 92,5 di gasolio, 19,5 di benzina e miscela e 2,5 di GPL. Di seguito viene riportata la lista dei veicoli in dotazione alla Pubblica Amministrazione nell'anno 2010.

FIAT STILO	CE161TL
FIAT SEICENTO	CB730VE
FIAT SCUDO	
FIAT PANDA	EA690DK
G. FERRARI (macchina operatrice)	ADS434
FIORINO	AB351LY
ESCAVATORE FAI	AAK700
BUCHER	CH514XC
FIAT IVECO (BIANCO)	DR684JR
PIAGGIO PORTER	CY417JM
APE CAR MOTOCARRO	DJ89167
IVECO DAILY	

Tabella 2 Veicoli in dotazione al personale della P.A. nel 2010

Nelle tabelle e nei grafici seguenti vengono riportati i dati complessivi dei consumi e delle emissioni per singolo settore e vettore per le utenze direttamente gestite dalla Pubblica Amministrazione di Caldogeno:

Consumi in MWh	
Edifici, Scuole, Alloggi	1.037,5
Cimiteri e Fari Stadio	22,0
Illuminazione Pubblica	1.319,4
Parco Veicoli della P.A.	114,9
<b>TOTALE</b>	<b>2.493,9</b>

Tabella 3 Consumi energetici per settore nella P.A. nel 2010

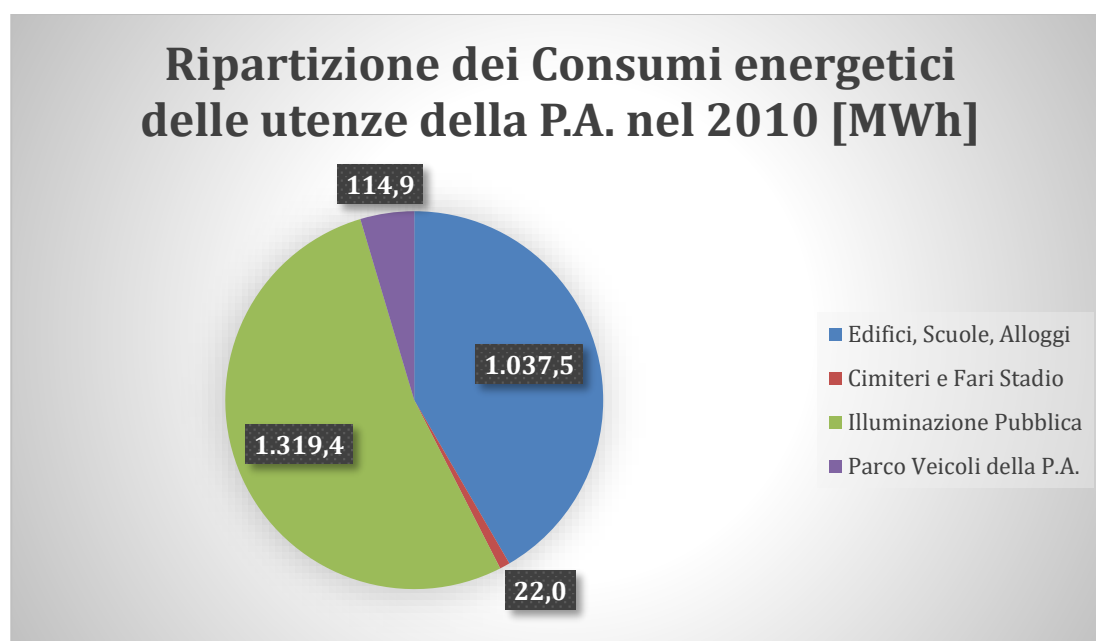


Grafico 2 Ripartizione dei consumi energetici per settore nella P.A. nel 2010

<b>Consumi in MWh</b>	
Elettricità	1.695,2
Gas Naturale	683,7
Benzina	19,5
Diesel	92,5
GPL	2,9
<b>TOTALE</b>	<b>2.493,9</b>

Tabella 4 Consumi energetici per vettore nella P.A. nel 2010

### Ripartizione dei consumi di energia primaria per fonte nelle utenze della P.A. nel 2010 [MWh]

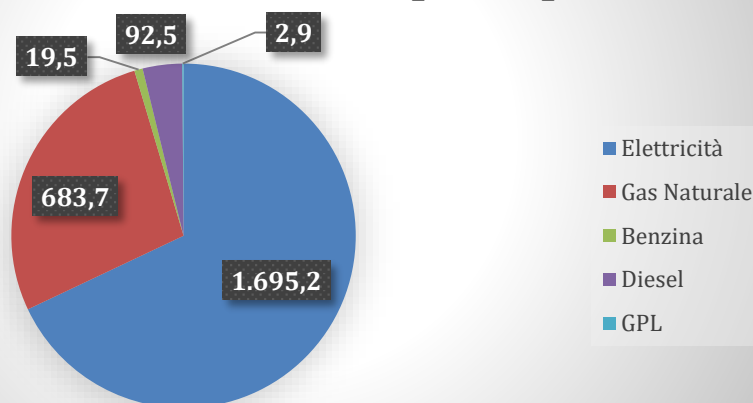


Grafico 3 Ripartizione dei consumi per vettore nella P.A. nel 2010

<b>Emissioni in tCO<sub>2</sub>e</b>	
Edifici, Scuole, Alloggi	137,2
Cimiteri e Fari Stadio	0,0
Illuminazione Pubblica	0,0
Parco Veicoli della P.A.	30,0
<b>TOTALE</b>	<b>167,2</b>

Tabella 5 Emissioni climalteranti per settore nella P.A. nel 2010

## Ripartizione delle emissioni climalteranti per settore della P.A. nel 2010 [tCO<sub>2</sub>e]

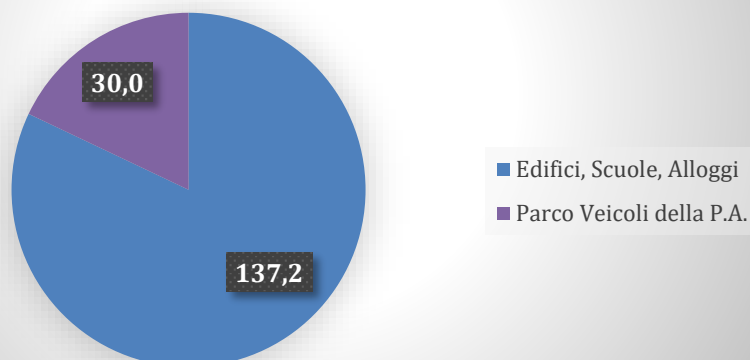


Grafico 4 Ripartizione delle emissioni climalteranti per settore nella P.A. nel 2010

Emissioni in tCO <sub>2</sub> e	
Elettricità	0,0
Gas Naturale	137,2
Benzina	5,0
Diesel	24,3
GPL	0,7
<b>TOTALE</b>	<b>167,2</b>

Tabella 6 Emissioni climalteranti per vettore nella P.A. nel 2010

## Ripartizione delle emissioni climalteranti per fonte nella P.A. nel 2010 [tCO<sub>2</sub>e]

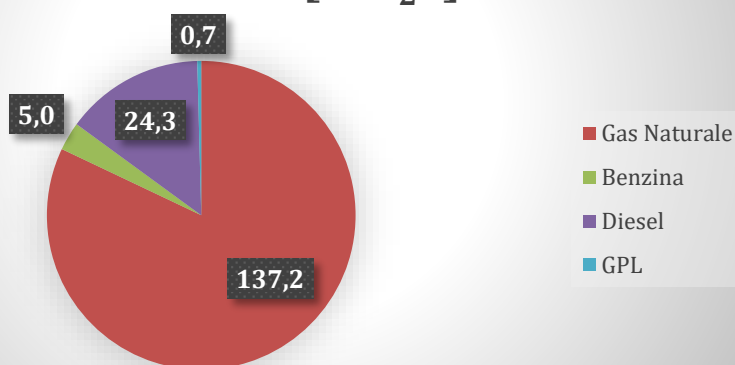


Grafico 5 Ripartizione delle emissioni climalteranti per vettore nella P.A. nel 2010

### 3.3 IL SETTORE RESIDENZIALE

Il settore residenziale ha un'incisività del 37% sul totale dei consumi energetici dell'intero territorio. I consumi **elettrici** per l'anno 2010 in questo settore, erano di 12.840 MWh (Dati Enel Distribuzione SpA) responsabili dell'emissione di 5.085 tCO<sub>2e</sub>. Per quanto concerne i consumi di **gas naturale**, questi per l'anno 2010 ammontavano a 58.515 MWh, responsabili dell'emissione di 16.801 tCO<sub>2e</sub> (Dati 2iReteGas SpA, elaborazioni a cura di SOGESCA Srl). I consumi di **gasolio da riscaldamento** stimati dai dati del [Ministero dello Sviluppo Economico](#) per l'anno 2010, ammontano a 1.59 MWh e sono responsabili dell'emissione di 421 tCO<sub>2e</sub>.

Tipo di combustibile	Consumo totale di energia (MWh)	Emissioni totali (tCO <sub>2e</sub> )
Elettricità	12.840	5.085
Gas naturale	58.415	11.717
Gasolio da Riscaldamento	1.599	421
<b>Totali</b>	<b>71.255</b>	<b>16.801</b>

Tabella 7 Ripartizione dei consumi energetici per fonte nel Settore Residenziale Comune di Caldagno 2010

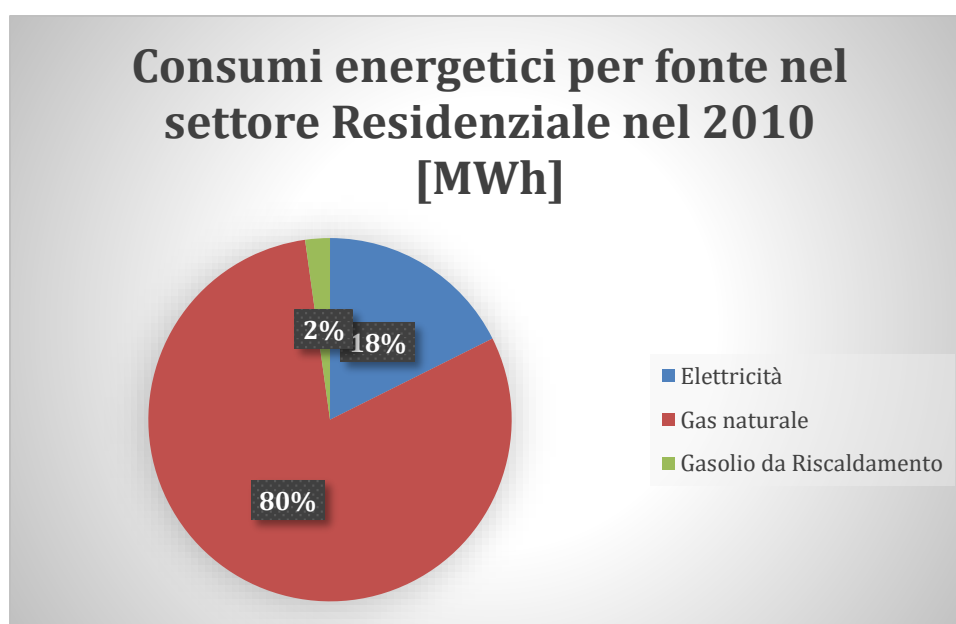


Grafico 6 Ripartizione dei consumi energetici per fonte 2010

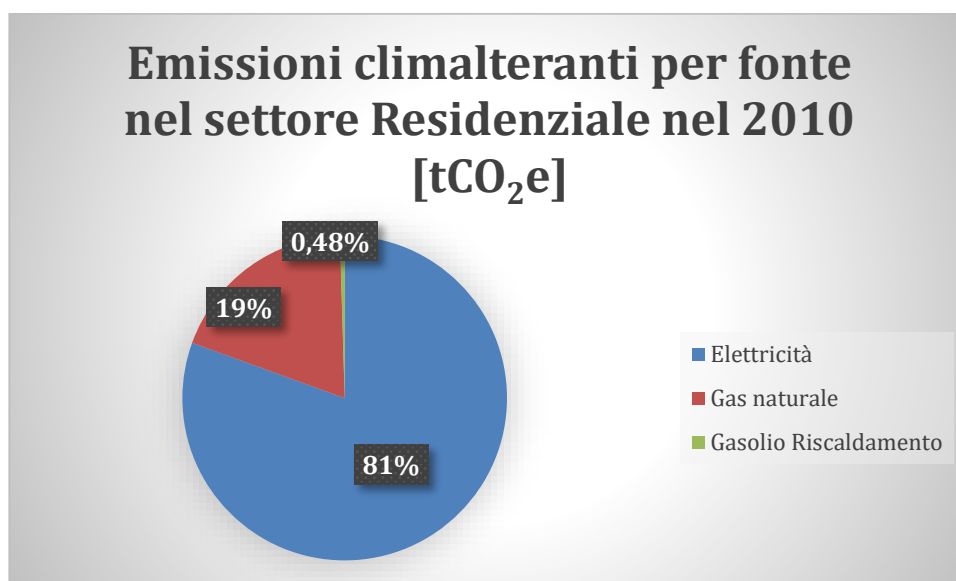


Grafico 7 Ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub>e per fonte nel Settore Residenziale 2010

I dati forniti dai distributori di energia termica ed elettrica che operano sul territorio di Caldogno, evidenziano come nel settore Residenziale l'81% dei consumi di energia per questo settore provengano dal consumo di gas naturale da riscaldamento. Il restante 19,52% dei consumi energetici per questo settore sono invece da attribuire al consumo di elettricità, ed lo 0,48% al consumo di gasolio ad uso riscaldamento nelle aree non metanizzate o all'interno delle quali i cittadini non hanno deciso per l'allacciamento alla rete metano.

Edifici per epoca di costruzione nel Comune di Caldogno - Fonte ISTAT 2011

Numero di edifici residenziali (valori assoluti)									
1918 e precedenti	1919-1945	1946-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2005	2006 e successivi	tutte le voci
130	76	194	444	623	361	185	113	103	2.229

Tabella 8 Edifici per epoca di costruzione nel Comune di Caldogno - Fonte ISTAT 2011

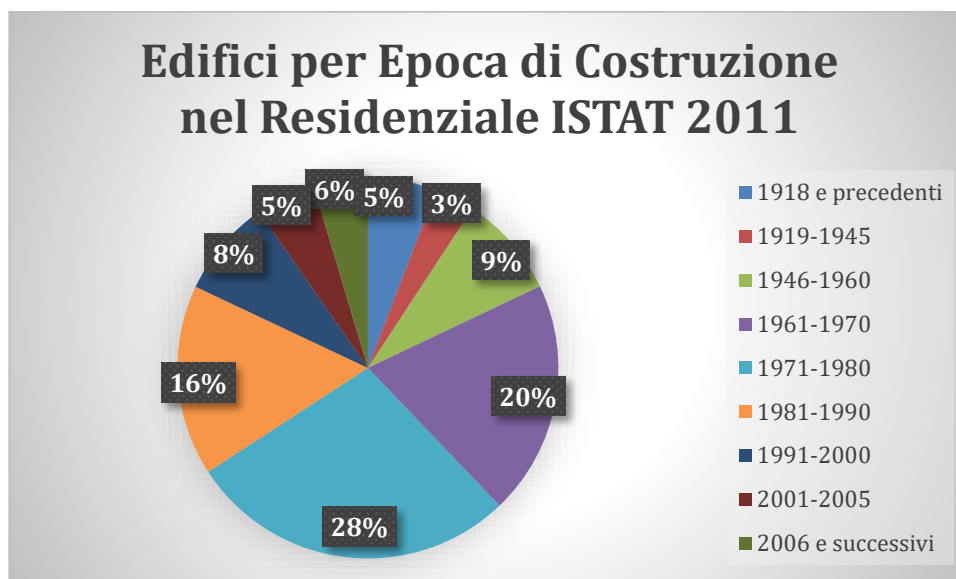


Grafico 8 Ripartizione degli edifici per epoca di costruzione a Caldogno – Fonte ISTAT 2011

I dati ISTAT evidenziano come all'interno del Comune di Caldogno, gli edifici costruiti fra gli anni che vanno da prima del 1919 ed il 1980 rappresentino il 55% degli edifici presenti sul territorio rispetto a quelli costruiti in epoche successive (45% di cui l'11% costruiti dal 2001 in poi). In linea generale, gli edifici costruiti nel periodo fra il 1919 ed il 1980 potrebbero presentare prestazioni energetiche abbastanza basse, al netto degli interventi di efficienza energetica effettuati nel corso degli anni anche grazie al programma di detrazioni fiscali in vigore.

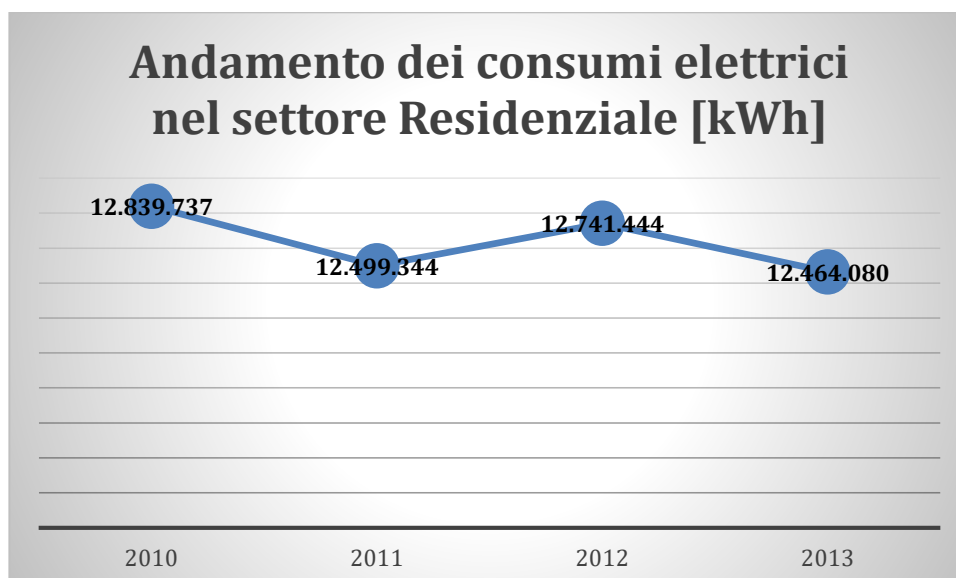


Grafico 9 Serie storica dei consumi elettrici – Fonte Enel Distribuzione SpA

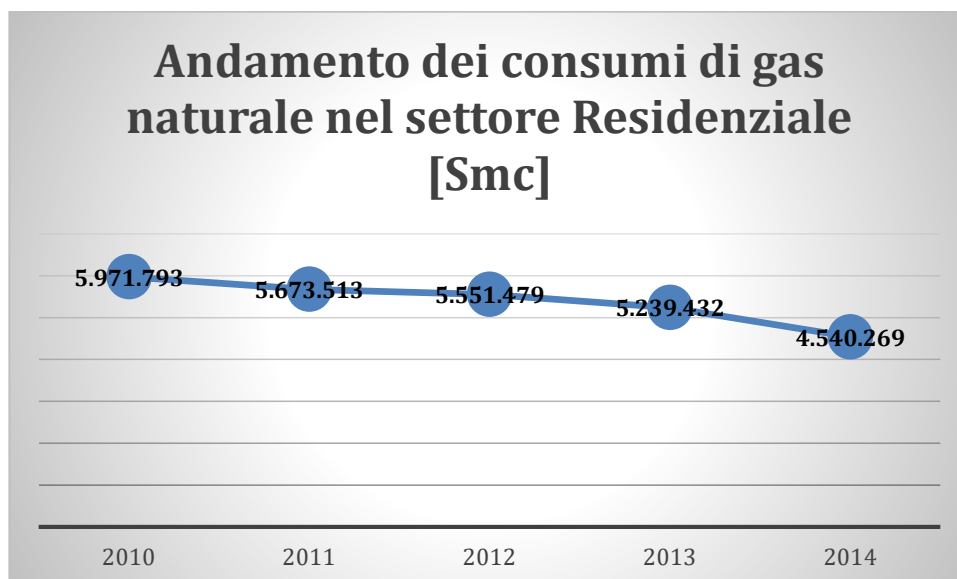


Grafico 10 Serie storica dei consumi di gas naturale - Fonte Zi Rete Gas SpA e AIM SpA

### 3.4 IL SETTORE TERZIARIO

Il settore terziario (esclusa la P.A. considerata a parte per le sue prestazioni energetiche al paragrafo 3) incide per il 5% sul totale dei consumi energetici del territorio. I consumi elettrici per l'anno 2010 in questo settore ammontavano a 6.874 MWh, responsabili dell'emissione di 2.722 tCO<sub>2e</sub>. Per quanto riguarda i dati di consumo termico, nel 2010 questi ammontavano a 3.468 MWh ed erano responsabili dell'emissione di 696 tCO<sub>2e</sub> (Dati ZiReteGas SpA e AIM SpA, elaborazioni a cura di SOGESCA).

Tipo di combustibile	Consumo totale di energia (MWh)	Emissioni totali (tCO <sub>2e</sub> )
Elettricità	6.874	2.722
Gas naturale	3.468	696
<b>Totali</b>	<b>10.342</b>	<b>3.418</b>

Tabella 9 Ripartizione dei consumi energetici per fonte nel Settore Terziario Comune di Caldogno 2010

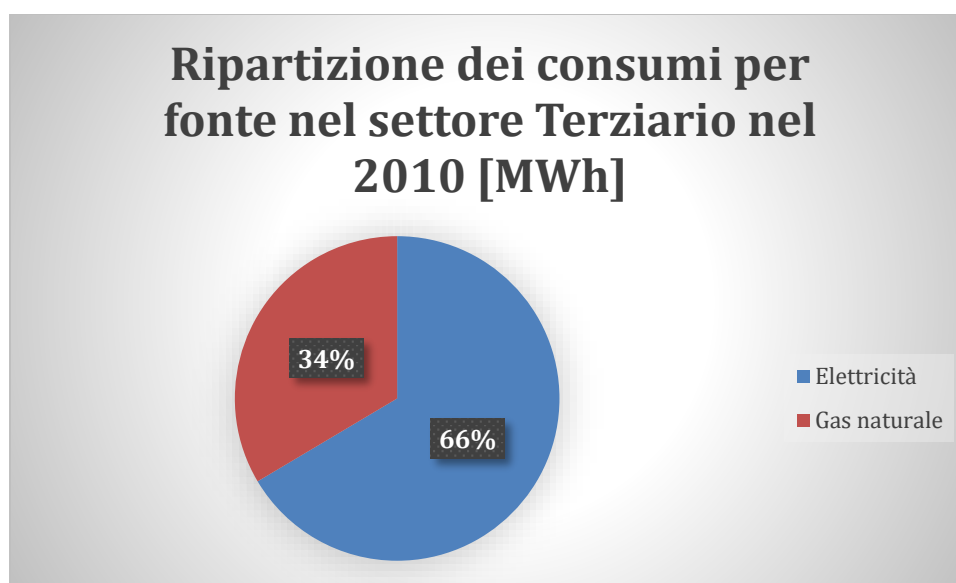


Grafico 11 Ripartizione dei consumi per fonte nel Settore Terziario 2010

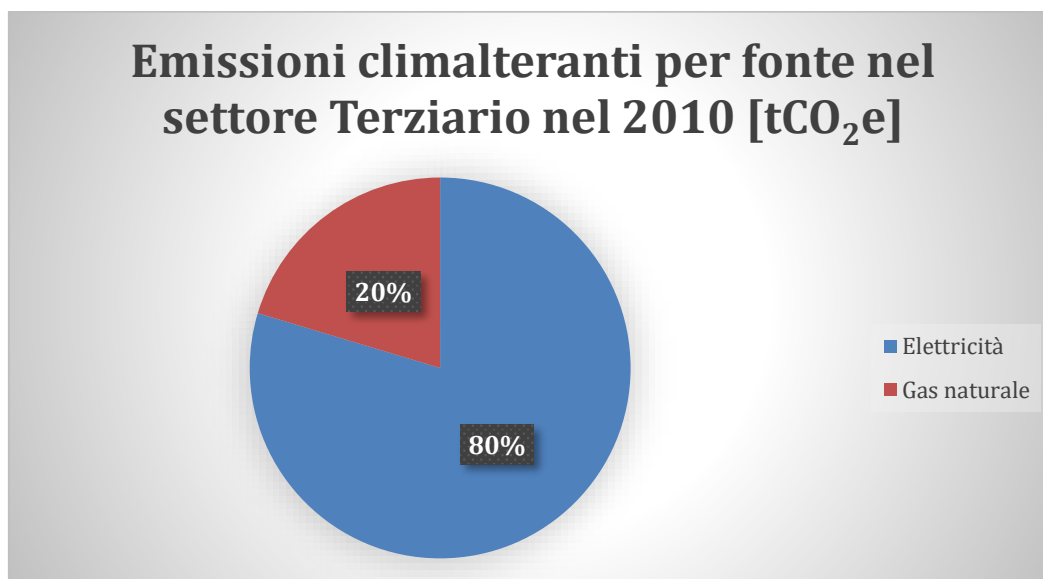


Grafico 12 Ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub>e per fonte nel Settore Terziario 2010

I dati forniti dai distributori di energia termica ed elettrica che operano sul territorio di Caldogno, evidenziano come nel settore Terziario il 66% dei consumi di energia per questo settore provengano dal consumo di elettricità. Il restante 34% dei consumi energetici per questo settore sono invece da attribuire al consumo di gas naturale.

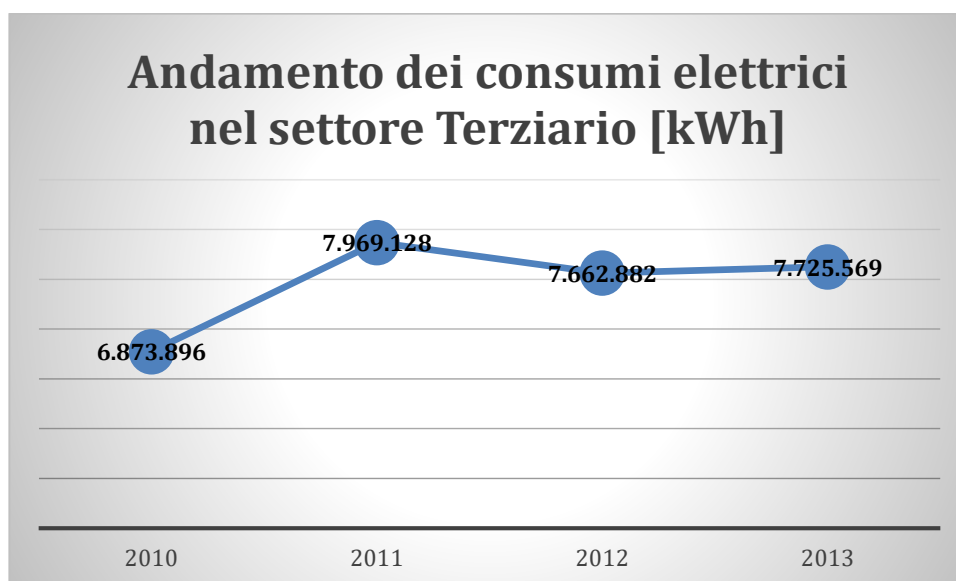


Grafico 13 Serie storica dei consumi elettrici - Fonte Enel Distribuzione SpA

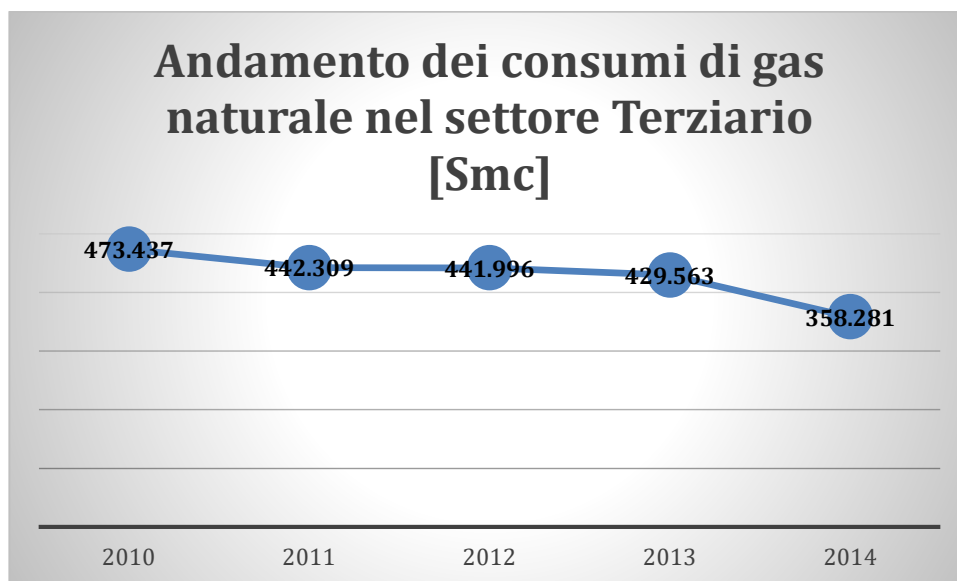


Grafico 14 Serie storica dei consumi di gas naturale - Fonte Zi Rete Gas SpA e AIM SpA

### 3.5 IL SETTORE DEI TRASPORTI PRIVATI

Prima di analizzare i dati sul settore dei trasporti privati, è bene chiarire la metodologia con la quale le informazioni sono state raccolte. I dati sui carburanti sono stati reperiti tenendo in considerazione le informazioni fornite dal [Ministero dello Sviluppo Economico](#)

I dati forniti dal MiSE, riguardano le vendite di carburante a livello provinciale. Le elaborazioni sono state effettuate parametrizzando il dato provinciale su quello del Comune di Caldogno, tenendo in considerazione un indicatore di consumo pro-capite. Inoltre, le informazioni parametrizzate su base comunale sono state incrociate con il parco veicolare circolante all'interno del territorio di Caldogno (dato [ACI Autoritratto](#)) ed i numeri emersi dall'indagine confermano che le informazioni riportate sono molto vicine al reale dato di consumo per questo settore. L'incisività del settore dei trasporti privati sul totale dei consumi all'interno del territorio comunale è del 39% (in linea con i dati nazionali ed europei per questo settore). Il consumo specifico di benzina stimato per l'anno 2010 ammontava a 21.120 MWh, responsabile dell'emissione di 5.409 tCO<sub>2e</sub>. Il consumo stimato di diesel sempre per lo stesso anno, ammontava a 53.270 MWh ed era responsabile dell'emissione di 14.029 tCO<sub>2e</sub>. I consumi di diesel comprendono anche quelli riferiti al consumo di gasolio agricolo per trazione dei mezzi impiegati in agricoltura. Quello di GPL ammontava a 2.305MWh, responsabile dell'emissione di 539 tCO<sub>2e</sub>. Inoltre è stato valutato un consumo di Biofuel (miscela di biodiesel), considerato come nelle media nazionali per il 2010 come lo 3,5% del totale dei consumi di carburante che ammonta a 1.686 MWh, responsabile dell'emissione di 377,4 tCO<sub>2e</sub>.

Tipo di combustibile	Consumo totale di energia (MWh)	Emissioni totali (tCO <sub>2e</sub> )
Benzina	21.120	5.409
Diesel (Gasolio) e Gasolio Agricolo	53.270	14.029
Gas liquido (GPL)	2.305	539
Miscela di biodiesel e gasolio	1.686	377,4
<b>Totali</b>	<b>78.381</b>	<b>20.354</b>

Tabella 10 Consumi ed emissioni per vettore nel settore Trasporti Privati nel 2010

## Ripartizione dei consumi per fonte nel settore dei Trasporti privati nel 2010 [MWh]

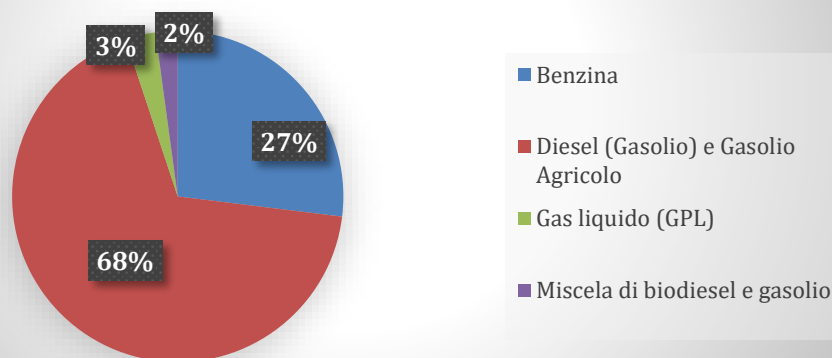


Grafico 15 Ripartizione dei consumi per fonte nel Settore Trasporti privati 2010

## Ripartizione delle emissioni climalteranti per fonte nel settore Trasporti privati nel 2010 [tCO<sub>2</sub>e]

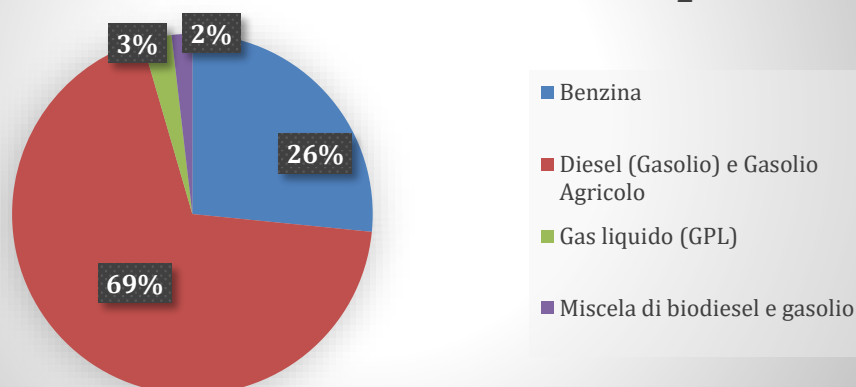


Grafico 16 Ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub>e per fonte nel Settore dei Trasporti privati 2010

### Consistenza del Parco veicolare circolante per l'anno 2010 nel Comune di Caldogno - Dati ACI

Classe	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non contemplato	Non identificato	TOTALE
Autovetture	497	316	1.523	1.561	2.753	208	0	4	0	6.862
Veicoli leggeri e pesanti	122	98	180	221	163	6	0	3	0	793
Trattori stradali	1	2	1	7	0	0	0	0	0	11
Motocicli	466	159	166	249	0	0	0	0	0	1.040
Autobus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale</b>										<b>8.706</b>

Tabella 11 Ripartizione del parco veicolare circolante nel Comune di Caldogno - Fonte ACI 2010

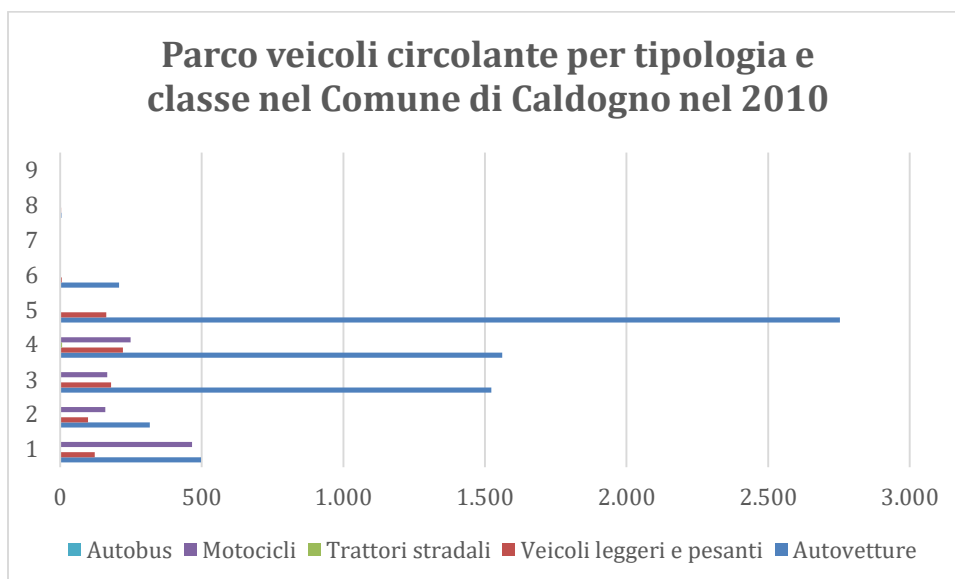


Grafico 17 Ripartizione del parco veicoli privati per tipologia e categoria nel 2010

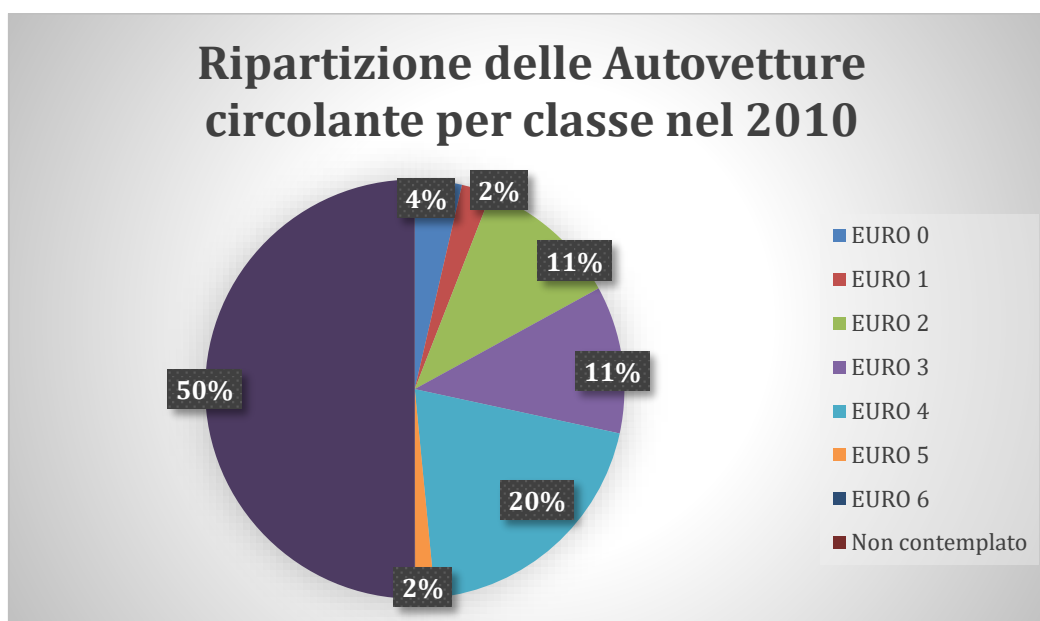


Grafico 18 Ripartizione del parco veicoli circolante per categoria e classe - Fonte ACI 2010

### 3.6 IL SETTORE INDUSTRIALE ED AGRICOLO

Il settore industriale e quello agricolo, incidono per il 17% sul totale dei consumi energetici del territorio. I consumi elettrici per l'anno 2010 in questo settore ammontavano a 18.497 MWh, responsabili dell'emissione di 7.325 tCO<sub>2e</sub>. Il calcolo dei consumi elettrici del settore industriale non tiene conto delle industrie soggette alla normativa sull'Emission Trading System (ETS) così come definito nelle Linee Guida per l'elaborazione di un PAES. Per quanto riguarda i dati di consumo termico, nel 2010 questi ammontavano a 15.191 MWh ed erano responsabili dell'emissione di 3.047 tCO<sub>2e</sub> (Dati ZiReteGas SpA e AIM SpA, elaborazioni a cura di SOGESCA srl).

Tipo di combustibile	Consumo totale di energia (MWh)	Emissioni totali (tCO <sub>2e</sub> )
Elettricità	18.497	7.325
Gas naturale	15.191	3.047
<b>Totali</b>	<b>33.688</b>	<b>10.372</b>

Tabella 12 Ripartizione dei consumi energetici per fonte nel Settore Industria e Agricoltura 2010

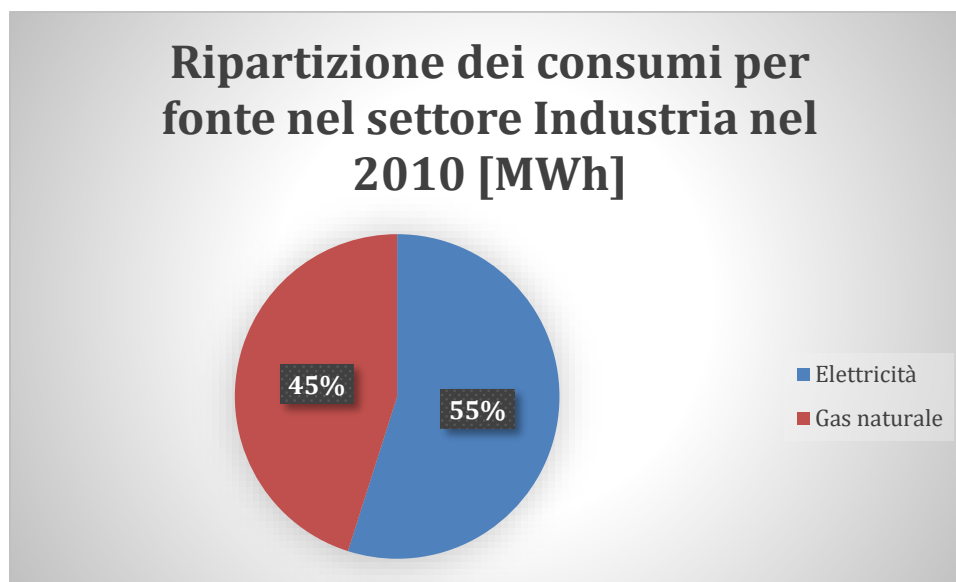


Grafico 19 Ripartizione dei consumi per fonte nel Settore Industria e Agricoltura 2010

Come evidenziato dal Grafico 19, il consumo energetico in questo settore è per il 55% dovuto al consumo di energia elettrica e per il 45% da consumo di energia termica.

## Ripartizione delle emissioni climalteranti per fonte nel settore Industria nel 2010 [tCO<sub>2</sub>e]

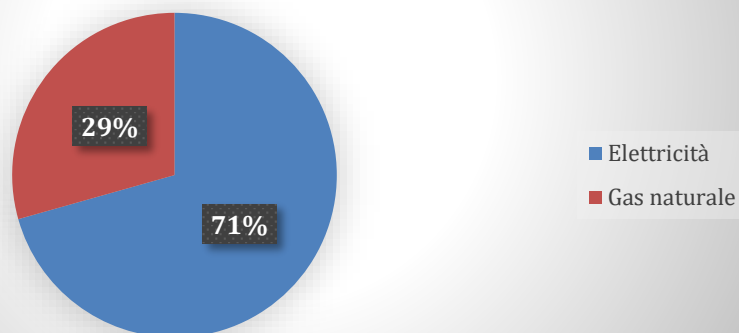


Grafico 20 Ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub>e per fonte nel Settore Industria e Agricoltura 2010

## Andamento dei consumi elettrici nel settore Industriale [kWh]

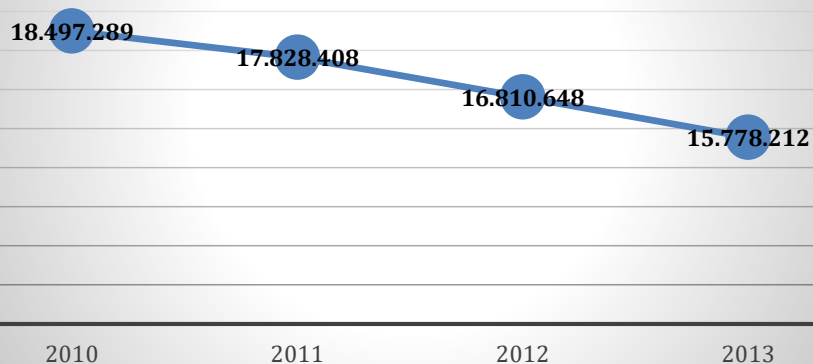


Grafico 21 Serie storica dei consumi elettrici - Fonte Enel Distribuzione SpA

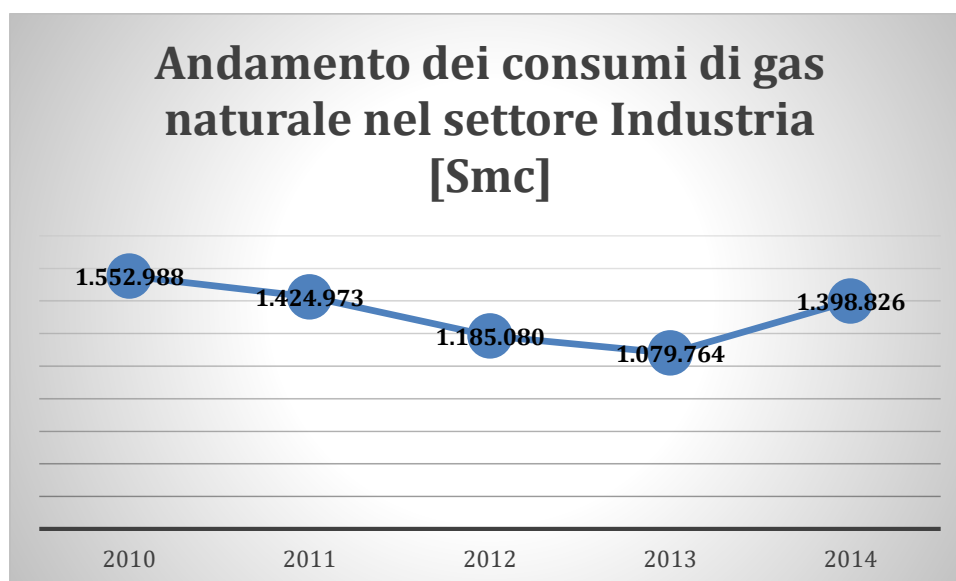


Grafico 22 Serie storica dei consumi di gas naturale - Fonte Zi Rete Gas e AIM SpA

### 3.7 IL SETTORE RIFIUTI URBANI

Ai fini della redazione dell'Inventario Base delle Emissioni, gli unici due dati utili per quanto concerne il settore dei rifiuti sono rappresentati da:

- Tonnellate di rifiuto secco conferito a discarica;
- Tonnellate di rifiuto secco conferito ad incenerimento/termovalorizzazione.

Altri dati sul processo di miglioramento della raccolta differenziata saranno utili ai fini della formulazione di un'azione specifica all'interno del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile.

Nel caso del Comune di Caldogeno, l'unico dato inserito all'interno dell'Inventario delle Emissioni è quello relativo alle tonnellate di rifiuto secco conferite a discarica (nell'anno 2010 il Comune di Caldogeno non conferiva rifiuto secco a termovalorizzazione). Nell'anno dell'Inventario Base 2010 il quantitativo di rifiuto secco conferito a discarica era pari a 767,3 tonnellate, le quali erano responsabili dell'emissione di 501,7 tCO<sub>2</sub>e, pari all'1% delle emissioni totali che insistono sul territorio comunale.

Al 2010 la percentuale di raccolta differenziata sul totale dei rifiuti si attestava al 72,67% (dato [ARPAV Osservatorio Regionale sui Rifiuti](#)). E' opportuno segnalare come il Comune di Caldogeno effettui la raccolta rifiuti con un dettaglio maggiore sulla differenziazione dei rifiuti e che in questo paragrafo vengono considerati prevalentemente gli utilizzi finali del rifiuto secco in quanto responsabile di emissioni di anidride carbonica.

<b>KG raccolta differenziata</b>		<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>Secco</b>	Totale	767.342	751.655	722.110	742.640	684.080	599.310
	Kg. pro capite	67,96	66,16	64,54	65,76	60,39	53,03
<b>Umido</b>	Totale	913.560	918.600	908.840	899.670	893.590	917.640
	Kg. pro capite	80,91	80,85	81,23	79,67	78,89	81,20
<b>Plastica</b>	Totale	176.390	196.160	215.995	226.895	232.545	244.060
	Kg. pro capite	15,62	17,26	19,30	20,09	20,53	21,60
<b>Carta</b>	Totale	313.550	462.630	463.330	555.480	558.630	512.460
	Kg. pro capite	27,77	40,72	41,41	49,19	49,32	45,35
<b>Vetro e lattine</b>	Totale	321.340	328.240	333.730	337.670	333.130	330.950
	Kg. pro capite	28,46	28,89	29,83	29,90	29,41	29,29

Tabella 13 Ripartizione dei rifiuti prodotti 2010-2015 per tipologia

Rifiuto Secco destinazione						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Tonnellate totali</b>	767,3	751,7	722,1	742,6	684,1	599,3
<b>Discarica (t)</b>	767,3	751,7	722,1	762,6	684,1	599,3
<b>Incenerito (t)</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabella 14 Tonnellate di rifiuto secco conferite a discarica nel periodo 2010-2015



Grafico 23 Andamento del conferimento di rifiuto secco a discarica

Percentuale raccolta differenziata						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Tonnellate totali</b>	72,67%	73,52%	75,11%	74,83%	77,44%	84,07

Tabella 15 Percentuale di raccolta differenziata nel periodo 2010-2014

E' utile notare peraltro come la percentuale di raccolta differenziata sia progressivamente aumentata negli anni considerati, ad eccezione dell'anno 2013 nel quale si è registrato un leggero calo dello 0,28% con una successiva ripresa nell'anno successivo che ha fatto segnare un aumento della differenziata pari al +2,6% nel raffronto 2013-2014 ed un risultato eccezionale con una percentuale dell'84,07% nel 2015 che ha fatto raggiungere al Comune di Caldogno il 1° posto nella classifica provinciale dei comuni del vicentino sulla differenziazione dei rifiuti.

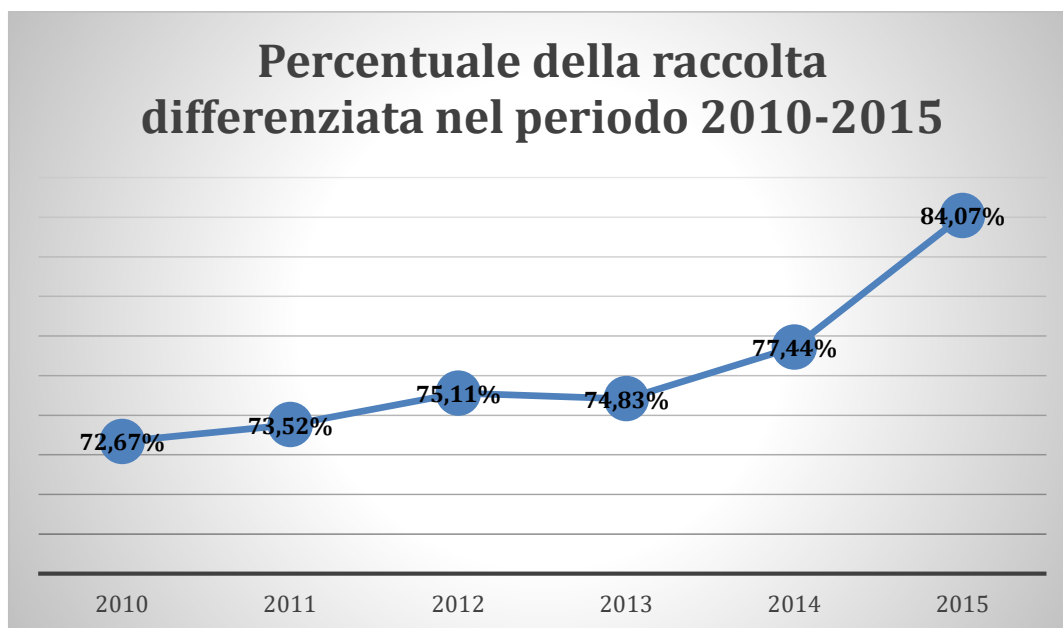


Grafico 24 Andamento della percentuale di raccolta differenziata (Fonte ARPAV)

### 3.8 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

La produzione locale di energia all'interno del Comune di Caldogno nell'anno 2010 e precedenti (si considerano anche gli anni precedenti al 2010 nel caso della produzione locale di energia in quanto gli impianti installati prima del 2010, nell'anno base stavano producendo energia) è rappresentata interamente da produzione elettrica da **impianti fotovoltaici**. Sul territorio comunale erano stati installati al 2010, potenze complessivamente pari a 382,16 kWp (Dato [Atlasole GSE](#)). Complessivamente l'energia messa in rete da questi impianti ammonta a 420 MWh ed ha permesso di evitare l'emissione in atmosfera di 166,32 tCO<sub>2</sub>e.

Impianti fotovoltaici attivi al 2010							
Cod. Identificativo	Potenza in kWp	Data installazione	Produzione in MWh	Cod. Identificativo	Potenza in kWp	Data installazione	Produzione in MWh
6127	49,98	17/01/2007	55	149484	2,99	09/08/2010	3
68177	4,2	21/10/2008	5	149029	2,3	27/07/2010	3
59606	2,88	04/06/2008	3	153003	2,76	13/07/2010	3
60008	19,89	12/06/2008	22	150637	2,996	26/07/2010	3
64456	2,46	28/07/2008	3	155817	4,4	04/08/2010	5
63592	2,46	28/07/2008	3	158102	4,28	26/07/2010	5
77671	2,88	22/12/2008	3	155069	3	20/08/2010	3
84584	14,08	25/02/2009	15	155127	3	20/08/2010	3
82506	2,94	30/01/2009	3	158640	2,99	02/08/2010	3
82856	2,88	27/01/2009	3	161223	5,175	23/09/2010	6
85109	3,87	18/02/2009	4	161346	2,52	29/09/2010	3
87659	2,99	16/04/2009	3	165671	5,52	05/10/2010	6
89771	3,145	22/04/2009	3	170990	2,99	22/10/2010	3
89804	4,6	14/05/2009	5	180578	3,96	08/10/2010	4
90459	5,28	20/05/2009	6	194297	2,996	15/12/2010	3
92106	4	22/04/2009	4	198017	2,568	28/12/2010	3
98442	105,75	04/08/2009	116	211320	10,35	03/12/2010	11
96717	5,52	22/07/2009	6	213759	6,44	03/12/2010	7
105132	5,52	07/10/2009	6	215000	6,44	03/12/2010	7
108999	5,52	06/11/2009	6	215365	6,44	03/12/2010	7
114512	3	15/12/2009	3	258314	3	18/11/2010	3
117325	2,88	18/12/2009	3	259511	2,82	03/12/2010	3
119649	4,2	15/12/2009	5	261949	5,92	19/11/2010	7
132342	2,99	01/04/2010	3	263988	4,47	20/12/2010	5
143097	6,24	28/06/2010	7	265112	5,52	01/12/2010	6
146217	3,2	12/07/2010	4	270711	2,96	20/12/2010	3

Tabella 16 Impianti fotovoltaici attivi al 2010 per taglia e produzione

### 3.9 IL QUADRO COMPLESSIVO DEL TERRITORIO NELL'ANNO BASE 2010. CONSUMI ENERGETICI ED EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>E IN ATMOSFERA

#### 3.9.1 CONSUMI FINALI DI ENERGIA PER FONTE E PER SETTORE

L'analisi dei consumi di energia in ambito pubblico e privato ha permesso all'Amministrazione comunale di ottemperare ad uno dei requisiti fondamentali della pianificazione energetica locale legata all'iniziativa "Patto dei Sindaci", quello della redazione di un Inventario dei consumi e delle emissioni completo in tutti i settori e redatto con un approccio bottom up nella raccolta dati. Le prestazioni energetiche del territorio comunale di Caldogno evidenziano come il consumo di energia dell'Ente Pubblico incida soltanto per l'1,49% dei consumi totali del territorio. Il vettore che fa segnare i consumi maggiori nel territorio comunale di Caldogno è quello del gas naturale con un consumo complessivo pari a 78.729 MWhm dei quali ben 58.415 MWh consumati nel settore residenziale per il riscaldamento, uso cottura cibi e acqua calda sanitaria. Il secondo vettore più che fa segnare i consumi più alti è il diesel per la trazione. L'elettricità è la terza fonte energetica più consumata all'interno del territorio comunale con un consumo complessivo pari a 39.884 MWh dei quali 18.497 MWh vengono consumati nel settore industriale e 12.839 nel settore residenziale.. Il consumo di benzina fa segnare un consumo complessivo pari a 21.139 MWh sul totale dei consumi del territorio, l'intera quota del carburante consumato è relativo alla trazione mezzi.

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]						Totale
	Elettricità	Combustibili fossili				Biofuel	
		Gas naturale	GPL	Diesel	Benzina		
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>							
Edifici, attrezzature/impianti comunali	353,8	1.169,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1.523,5
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	6.873,9	3.954,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10.827,9
Edifici residenziali	12.839,7	58.415,1	0,0	1.598,7	0,0	0,0	72.853,5
Illuminazione pubblica comunale	1.319,4		0,0	0,0	0,0	0,0	1.319,4
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	18.497,3	15.191,1	0,0	0,0	0,0	0,0	33.688,4
<b>TRASPORTI</b>							
Parco auto comunale	0,0	0,0	2,9	92,5	19,5	0,0	114,9
Trasporti privati e commerciali	0,0	0,0	2.305,2	53.270,0	21.119,5	1.686,2	78.381,0
<b>Totale</b>	<b>39.884,1</b>	<b>78.729,9</b>	<b>2.308,1</b>	<b>54.961,2</b>	<b>21.139,1</b>	<b>1.686,2</b>	<b>198.708,6</b>

Tabella 17 Consumi finali di energia per fonte e per settore nel 2010

## CONSUMO ENERGETICO FINALE - per Fonte

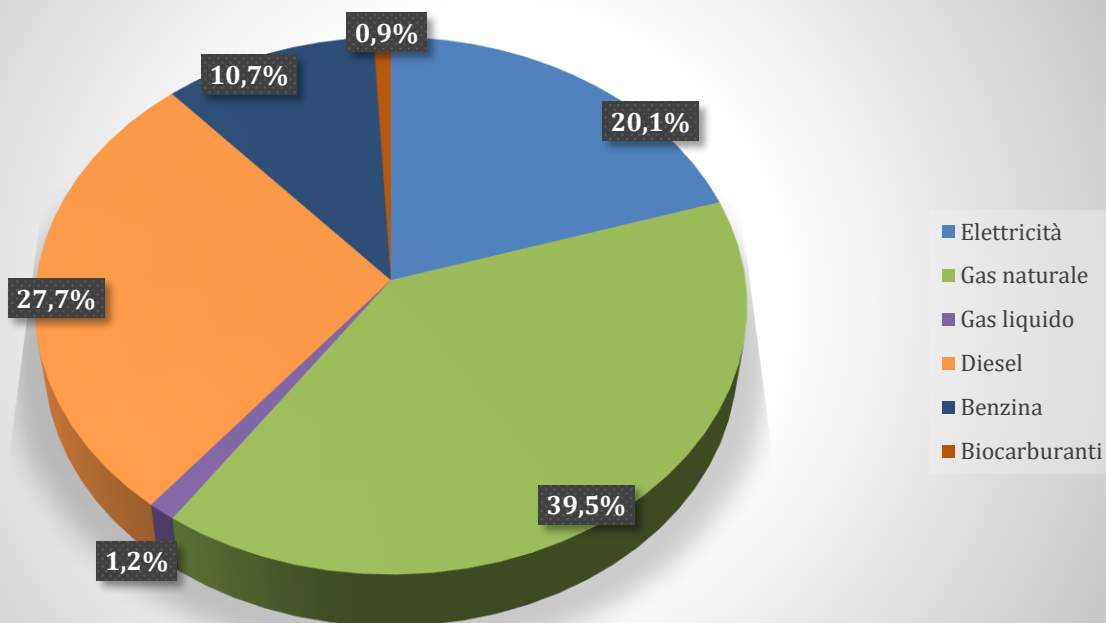


Grafico 25 Consumi finali di energia per fonte 2010

## CONSUMO ENERGETICO FINALE (MWh) - per Fonte

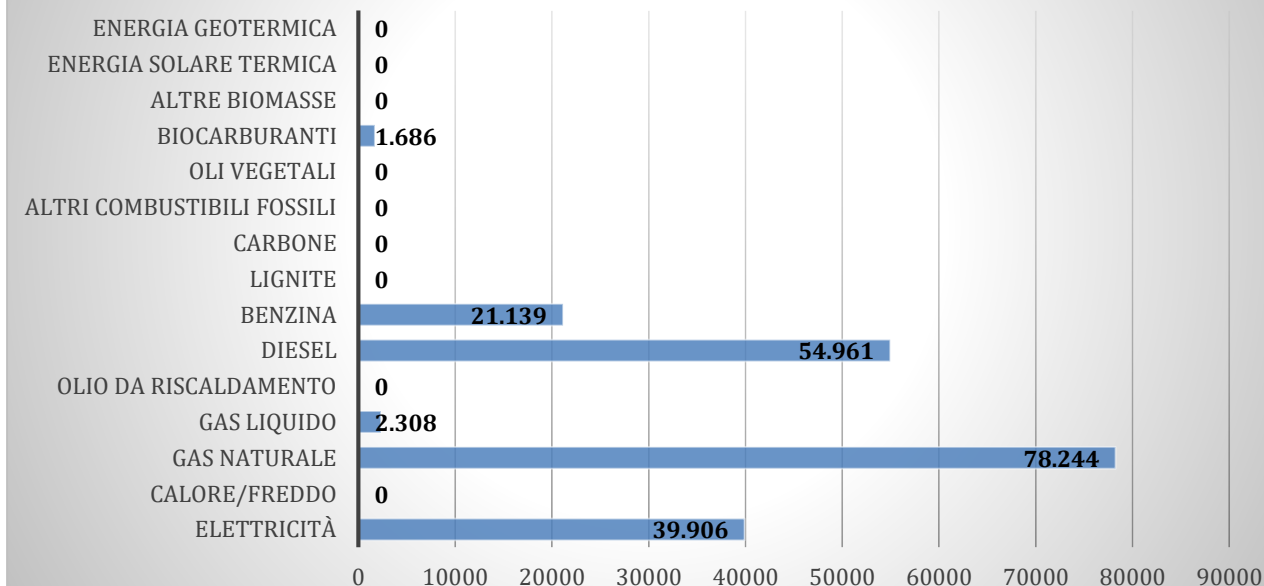


Grafico 26 Consumi finali di energia per fonte 2010

## CONSUMO ENERGETICO FINALE - per Categoria

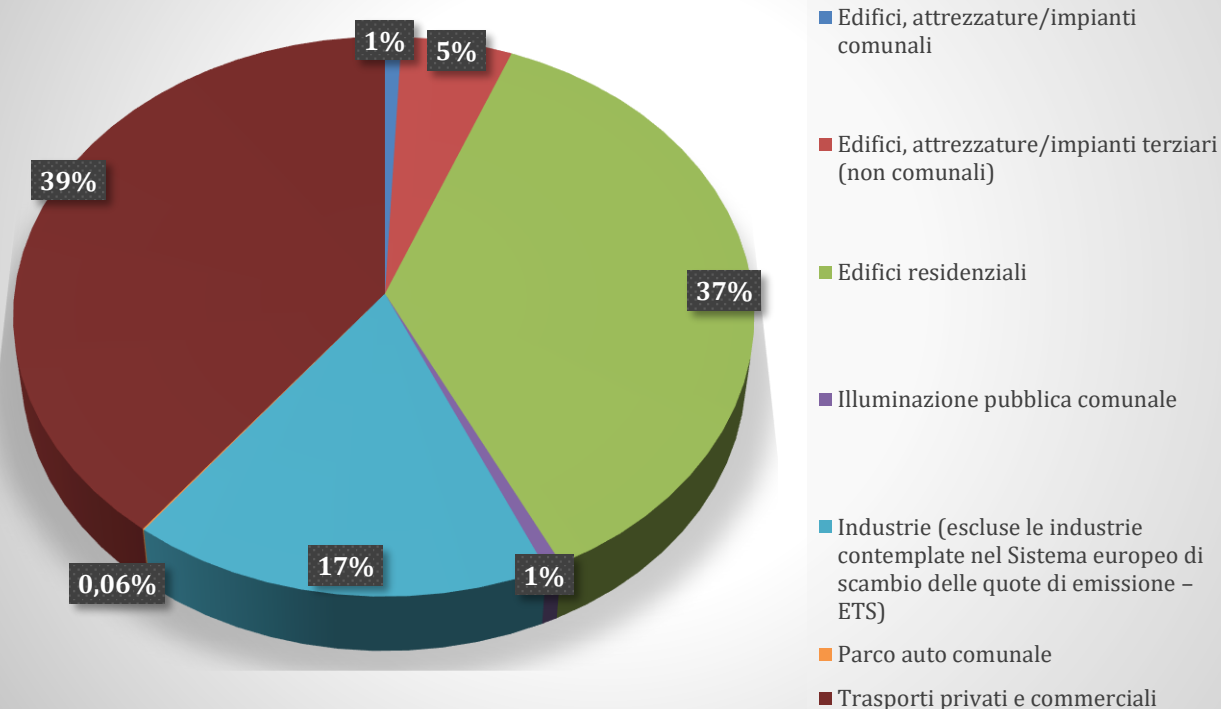


Grafico 27 Ripartizione dei consumi energetici finali per settore 2010

## CONSUMO ENERGETICO FINALE (MWh) - per Categoria

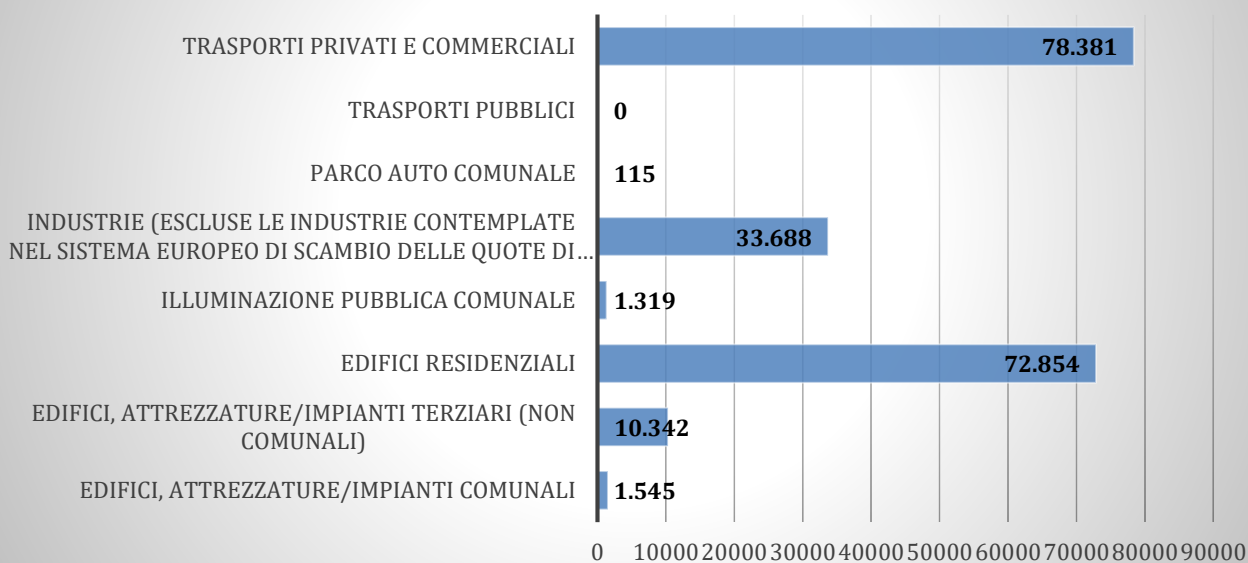


Grafico 28 Ripartizione dei consumi energetici finali per settore 2010

### 3.9.2 EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>e PER FONTE E PER SETTORE

Dal punto di vista emissivo è bene evidenziare che grazie all'acquisto di energia elettrica rinnovabile certificata, l'incisività delle emissioni climalteranti dovute al consumo di energia nelle utenze direttamente gestite dalla Pubblica Amministrazione sia pari allo 0,6% del totale delle emissioni del territorio comunale. Il vettore che fa segnare le emissioni maggiori nel territorio comunale di Caldogno è quello dell'elettricità con un'emissione complessiva pari a 15.794,1 tCO<sub>2</sub>e delle quali ben 7.324,9 tCO<sub>2</sub>e provenienti dagli usi elettrici in industria e agricoltura. Il secondo vettore più emissivo è il gas naturale con 15.791,3 tCO<sub>2</sub>e emesse di cui la maggior parte in ambito residenziale. Il diesel per la trazione è la terza fonte più emissiva del territorio con un totale di 14.474,1 tCO<sub>2</sub>e seguito dalla benzina con emissioni totali pari a 5.409,2 tCO<sub>2</sub>e. Complessivamente il territorio al 2010 emetteva 52.274,3 tCO<sub>2</sub>e pertanto l'obiettivo minimo del 20% come da Patto dei Sindaci è fissato ad un abbattimento di emissioni climalteranti pari a 10.454,86 tCO<sub>2</sub>e.

Categoria	Emissioni equivalenti di CO <sub>2</sub> [t]						Totale
	Elettricità	Combustibili fossili					
		Gas naturale	GPL	Diesel	Benzina	Biofuel	
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>							
Edifici, attrezzature/impianti comunali	140,1	234,6	0,0	0,0	0,0	0,0	374,7
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	2.722,1	793,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3.515,1
Edifici residenziali	5.084,5	11.716,7	0,0	421,0	0,0	0,0	17.222,2
Illuminazione pubblica comunale	522,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	522,5
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	7.324,9	3.047,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10.371,9
<b>TRASPORTI</b>							
Parco auto comunale	0,0	0,0	0,7	24,3	5,0	0,0	30,0
Trasporti privati e commerciali	0,0	0,0	538,8	14.028,7	5.409,2	377,5	20.354,2
Smaltimento dei rifiuti							501,7
Riduzione di Emissioni dovute all'acquisto di Energia Verde da parte del Comune di Caldogno							618,0
<b>Totale</b>	<b>15.794,1</b>	<b>15.791,3</b>	<b>539,5</b>	<b>14.474,1</b>	<b>5.414,2</b>	<b>377,5</b>	<b>52.274,3</b>

Tabella 18 Emissioni climalteranti per vettore e per settore nell'anno 2010

## EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>e - per Fonte

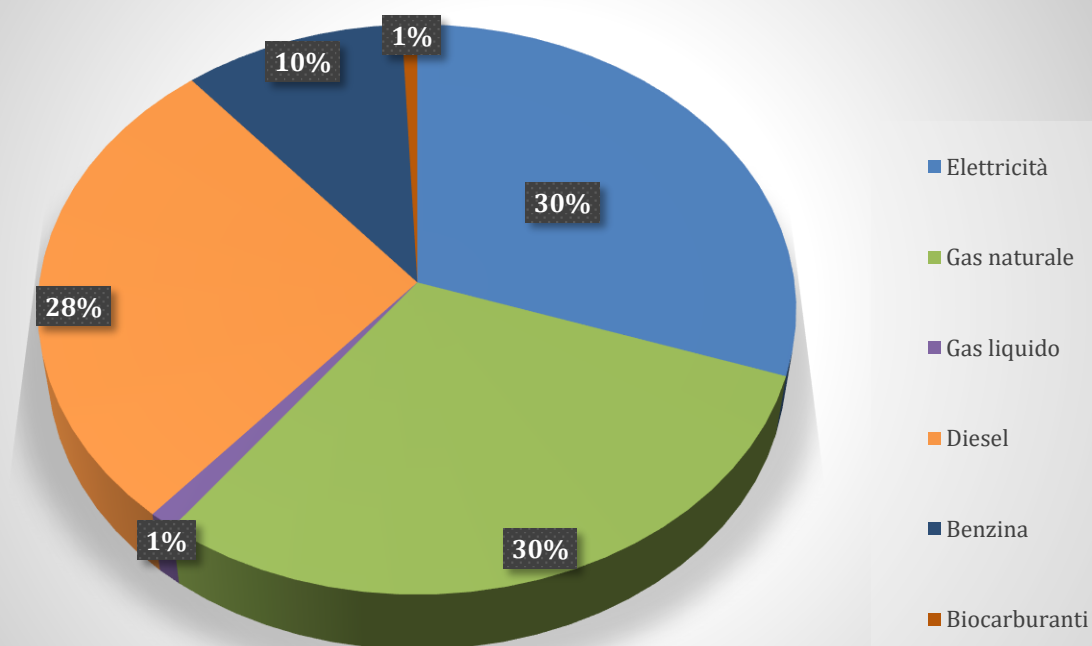


Grafico 29 Ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub>e per fonte 2010

## EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>e (t) - per Fonte

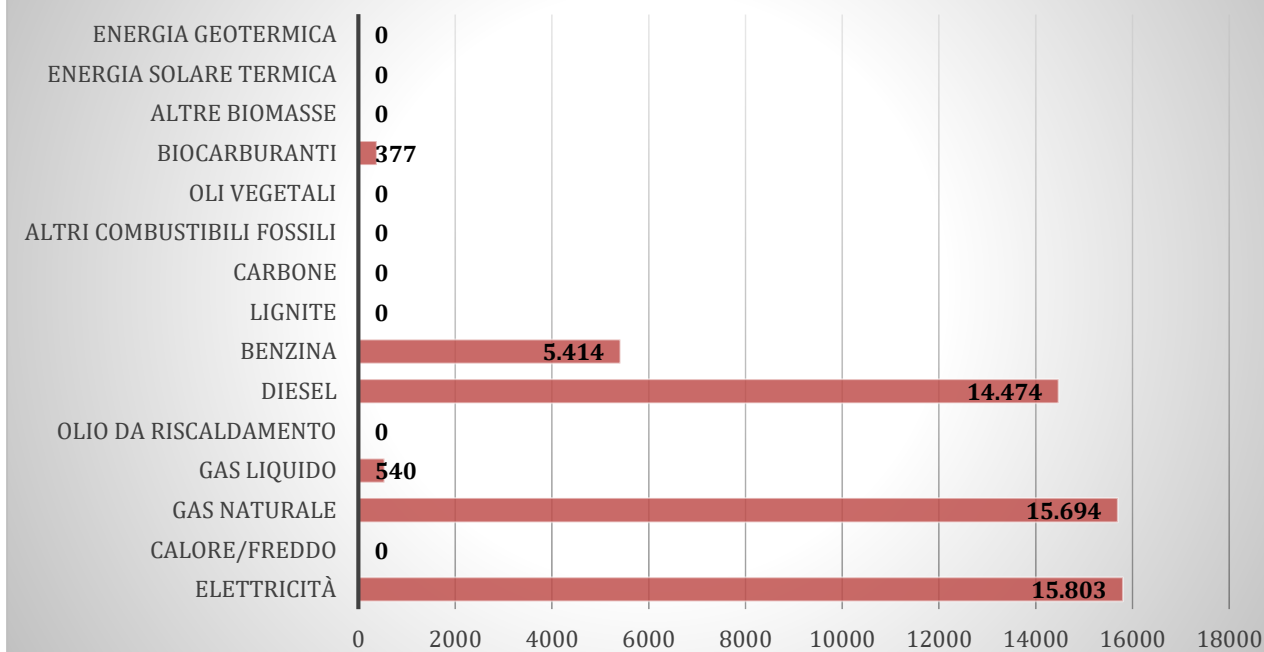


Grafico 30 Ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub>e per fonte

## EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>e - per Categoria

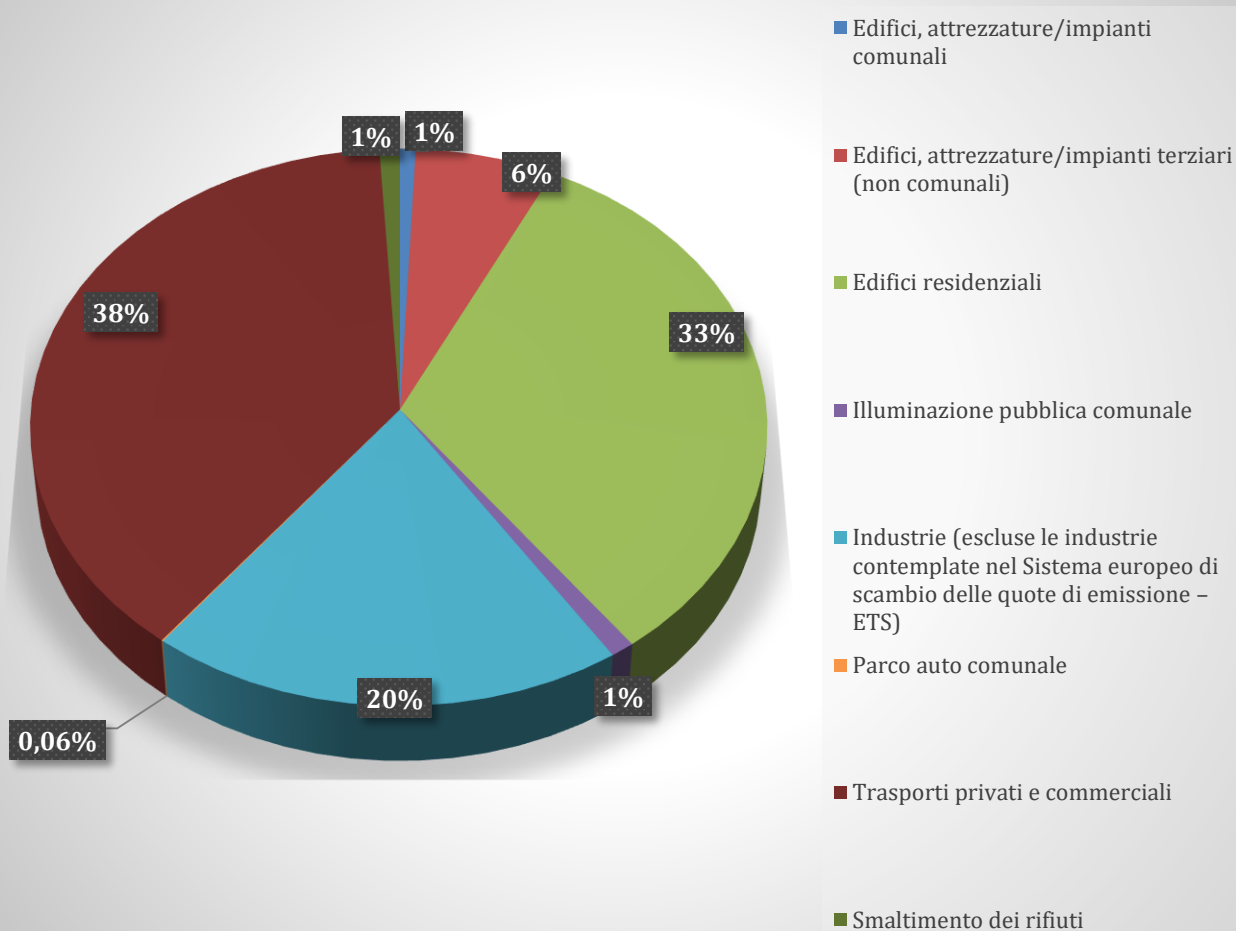


Grafico 31 Ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub>e per settore 2010

## EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>e (t) - per Categoria

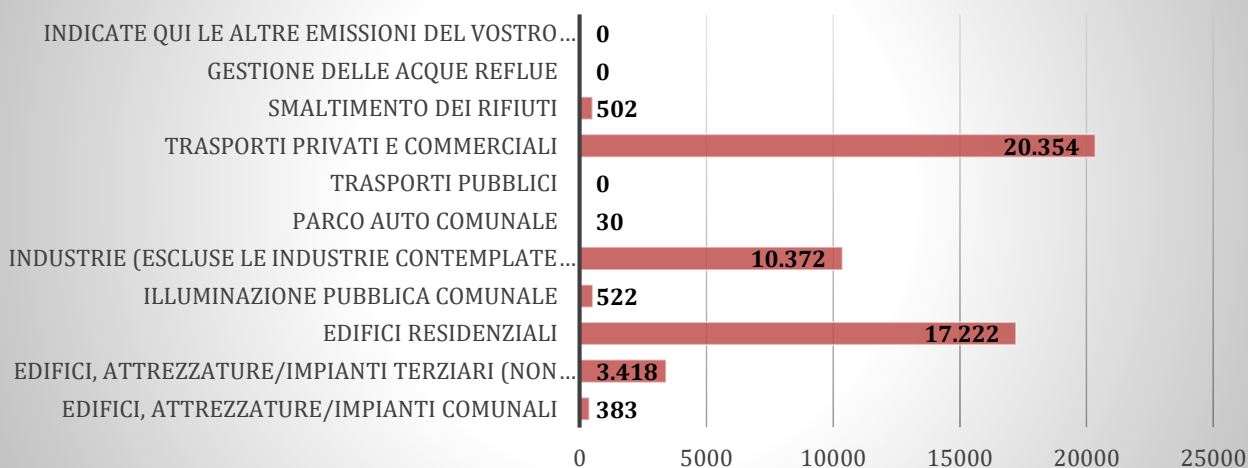


Grafico 32 Ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub>e per settore 2010

## 4 CONCERTAZIONE E PARTECIPAZIONE: IL PROCESSO DI COINVOLGIMENTO DELLA CITTADINANZA E DEGLI STAKEHOLDERS NELLA REDAZIONE DEL PAES

Come previsto dalle Linee Guida per la redazione del PAES ed al fine di favorire un processo partecipato quanto più inclusivo possibile che possa mettere a conoscenza delle attività riguardanti l'abbattimento dei consumi e delle emissioni i cittadini, i portatori di interesse del territorio del mondo dell'associazionismo, le imprese e gli attori della società civile devono essere coinvolti quali soggetti attivi nell'implementazione del PAES.

Le linee guida elaborate da JRC per conto della Commissione Europea su "Come sviluppare un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile" recitano: *"L'adattamento delle strutture cittadine, compreso lo stanziamento di risorse umane sufficienti costituisce un impegno formale per i firmatari del Patto dei Sindaci"*. Pertanto, tutti i firmatari del Patto dovrebbero adattare e ottimizzare le proprie strutture amministrative interne. Essi dovrebbero designare dipartimenti specifici con competenze adeguate e stanziare risorse umane e finanziarie sufficienti per il mantenimento degli impegni stabiliti nel Patto dei Sindaci.

Una riflessione mirata deve perciò essere riservata all'assetto organizzativo necessario all'attuazione del Piano di Caldogeno. Dalla rassegna delle azioni prefigurate del PAES di Caldogeno emerge che particolare attenzione è stata posta nel mobilitare tutte le risorse della città nell'attuazione delle azioni in aggiunta agli investimenti diretti del Comune: la capacità del Comune di concertare le azioni, coinvolgere i portatori di interesse e mobilitare le necessarie risorse dovrà essere sviluppata anche attraverso l'attivazione di strutture dedicate.

E' perciò necessario individuare strutture tecniche dedicate per l'attuazione del PAES e il suo monitoraggio anche sulla base delle esperienze di altre realtà locali che hanno già intrapreso questo percorso.

## 5 IL PIANO D'AZIONE

L'obiettivo di ridurre del 20% le emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto a quelle del 2010 è ambizioso e richiede notevoli sforzi di pianificazione e monitoraggio dei risultati. Va però sottolineato che dal 2010 ad oggi molto è stato fatto in termini di azioni di sostenibilità energetica del territorio. Il Piano d'Azione qui sviluppato vuole evidenziare i progressi sin qui compiuti in termini di sostenibilità ambientale degli usi energetici, realizzati in ambito pubblico e privato.

Il Piano d'Azione verrà quindi suddiviso in due parti:

- **Lo stato di fatto**, che raccoglie tutto quello che è stato realizzato a partire dall'anno successivo dell'Inventario delle Emissioni del Comune di Caldogno, ovvero dal 2011 ad oggi, in termini di usi dell'energia rinnovabile, efficienza energetica ed abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera;
- **Il piano d'azione futuro**, che analizzerà l'evoluzione del sistema energetico alla luce dei miglioramenti in divenire, unitamente ad un programma d'azione la cui integrazione porterà alla riduzione di emissioni seguendo gli interventi contenuti nelle schede d'azione.

Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva che riporta i punti di partenza e di arrivo per gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel territorio di Caldogno.

### OBIETTIVO RIDUZIONE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>e COMUNE DI CALDOGNO


Emissioni di gas serra del territorio comunale (tCO <sub>2</sub> e) nell'anno 2010	52.274
Di cui emissioni dell'Ente (tCO <sub>2</sub> e)	308,5
Emissioni pro capite (tCO <sub>2</sub> e)	4,6
Anno di riferimento	2010
Popolazione nell'anno base delle emissioni 2010	11.291
Obiettivo minimo da Patto dei Sindaci	20%
<b>Obiettivo abbattimento Emissioni totali al 2020 (tCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>10.454,80</b>

Tabella 19 Obiettivo abbattimento emissioni al 2020 per il Comune di Caldogno

## 5.1 LE AZIONI GIÀ IMPLEMENTATE NEL PERIODO 2011-2015


### 5.1.1 PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

#### 5.1.1.1 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA RINNOVABILE

Scheda n. <b>1</b> 	<b>Settore: Produzione di energia elettrica rinnovabile da Impianti fotovoltaici installati su edifici pubblici</b>																				
	<b>Azione: Produzione di energia rinnovabile a livello locale</b>																				
	<b>Referente: Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici</b>																				
<b>AZIONE</b>																					
Descrizione	<p>Nell'anno 2011, l'Amministrazione comunale di Caldogno ha proceduto all'installazione di tre impianti fotovoltaici su tetto, rispettivamente nei seguenti edifici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scuola Primaria Don G. Bosco;</li> <li>• Scuola Primaria C. Collodi;</li> <li>• Scuola Materna G. Pascoli.</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">Impianti fotovoltaici installati su edifici Pubblici</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Utenze</th> <th style="text-align: center;">Scuola Primaria Don G. Bosco</th> <th style="text-align: center;">Scuola Primaria C. Collodi</th> <th style="text-align: center;">Scuola dell'Infanzi a G. Pascoli</th> <th style="text-align: center;">Totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Potenza in kWp</b></td> <td style="text-align: center;">33,1</td> <td style="text-align: center;">15,8</td> <td style="text-align: center;">17,3</td> <td style="text-align: center;">66,2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Produzione in MWh/anno</b></td> <td style="text-align: center;">36,4</td> <td style="text-align: center;">17,4</td> <td style="text-align: center;">19,0</td> <td style="text-align: center;">72,9</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">Tabella 20 Produzione di energia rinnovabile da impianti fotovoltaici pubblici</p>	Impianti fotovoltaici installati su edifici Pubblici					Utenze	Scuola Primaria Don G. Bosco	Scuola Primaria C. Collodi	Scuola dell'Infanzi a G. Pascoli	Totale	<b>Potenza in kWp</b>	33,1	15,8	17,3	66,2	<b>Produzione in MWh/anno</b>	36,4	17,4	19,0	72,9
Impianti fotovoltaici installati su edifici Pubblici																					
Utenze	Scuola Primaria Don G. Bosco	Scuola Primaria C. Collodi	Scuola dell'Infanzi a G. Pascoli	Totale																	
<b>Potenza in kWp</b>	33,1	15,8	17,3	66,2																	
<b>Produzione in MWh/anno</b>	36,4	17,4	19,0	72,9																	
Obiettivi	Migliorare la produzione elettrica da fonti rinnovabili nelle utenze della P.A.																				
<b>MISURE</b>																					
Tempi (data inizio, data fine)	2011																				
Stima dei costi	500.000 €																				

Modalità di finanziamento	Fondi propri
Produzione di energia rinnovabile [MWh]	72,9 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	29 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	MWh/anno prodotti - kWp installati

### 5.1.1.2 APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI ELETTRICHE

<p>Scheda n. <b>2</b></p> 	<p><b>Settore: Approvvigionamento energetico da fonti energetiche rinnovabili</b></p>
	<p><b>Azione: Acquisto di energia elettrica rinnovabile certificata</b></p>
	<p><b>Referente: Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici</b></p>
<p><b>AZIONE</b></p>	
<p>Descrizione</p>	<p>A partire dall'anno 2006, l'Amministrazione comunale di Caldogno acquista energia elettrica rinnovabile certificata attraverso Global Power. L'acquisto di energia elettrica rinnovabile ha avuto un incremento progressivo nel corso degli anni passando da una quota del 30% di rinnovabili acquistata negli anni dal 2006 al 2008 ad una quota del 100% per gli anni successivi. Questo ha permesso all'amministrazione comunale di azzerare il proprio impatto emissivo in termini di consumo di energia elettrica per le utenze direttamente gestite dal Comune. Per la valutazione del beneficio conseguito da questo approvvigionamento energetico rinnovabile viene valutata la media dei kWh acquistati nel corso degli anni successivi all'Inventario delle Emissioni del Comune di Caldogno, pertanto per gli anni da 2011 al 2014 in quanto il dato 2015 rappresenta ancora una stima dei consumi dell'Ente.</p>



**COMUNE DI CALDOGNO**  
*Acquisto di energia da fonti rinnovabili*

Global Power fornisce ai Soci del Consorzio CEV il 100% di "energia verde".

Per il 2014, Global Power ha acquistato per il Vostro Ente energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili ai sensi della delibera Arg/elt n. 104/11 del 28 Luglio 2011



ANNO	FORNITURA ENERGIA ELETTRICA [kWh]	ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [%]	FORNITURA DA FONTI RINNOVABILI [kWh]	EMISSIONI CO2 EVITATE [ton CO2]
2006	1.126.450	30	337.935	163,22
2007	1.204.213	30	361.264	174,49
2008	1.267.831	30	380.349	183,71
2009	1.204.502	100	1.204.502	581,77
2010	1.280.040	100	1.280.040	618,09
2011	1.397.790	100	1.397.790	675,13
2012	1.355.320	100	1.355.320	654,62
2013	1.361.293	100	1.361.293	657,50
2014	1.316.234	100	1.316.234	635,74
2015 (*)	1.271.319	100	1.271.319	614,05
<b>TOTALE</b>	<b>12.785.892</b>		<b>10.286.946</b>	<b>4.958,92</b>

Figura 13 Certificato di acquisto di energia elettrica rinnovabile rilasciato da Global Power

Anni	Fornitura in kWh	Percentuale di energia verde	tCO <sub>2</sub> evitate
<b>2011</b>	1.397.790	100	675,13
<b>2012</b>	1.355.320	100	654,62
<b>2013</b>	1.361.293	100	657,50
<b>2014</b>	1.316.234	100	635,74
<b>Media</b>	1.357.659	100	655,75

Tabella 21 Media dell'energia elettrica rinnovabile acquistata dal Comune di Caldogno

Obiettivi: Miglioramento dell'approvvigionamento energetico dell'Ente attraverso l'utilizzo di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili


**MISURE**

Tempi (data inizio, data fine): 2006-2015


Stima dei costi: La stima dei costi è il complessivo dei costi sostenuti dal Comune per la bolletta energetica degli anni considerati: 1.468.000 € (2015 incluso)

Modalità di finanziamento	Fondi propri
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	Non si tratta di risparmio energetico ma di diverso approvvigionamento dell'energia elettrica
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	655,75 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	kWh/anno acquistati – Percentuale di energia elettrica rinnovabile acquistata – tonnellate di CO <sub>2</sub> evitate

### 5.1.1.3 INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI EDIFICI PUBBLICI


Scheda n. <b>3.a</b>  	<b>Settore: Efficienza energetica dell'edilizia pubblica</b>  <b>Azione: Sostituzione delle caldaie obsolete negli edifici pubblici</b>  <b>Referente: Ufficio Tecnico – Lavori Pubblici</b>																									
<b>AZIONE</b>																										
Descrizione	<p>L'amministrazione comunale ha proceduto nel corso degli anni alla sostituzione di alcune caldaie vetuste installate su edifici pubblici. Gli interventi di sostituzione degli impianti di riscaldamento hanno riguardato le seguenti utenze pubbliche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scuola Primaria Don G. Bosco – Installazione di una caldaia a condensazione della potenza di 215 kWp;</li> <li>• Villa Caldogno – Sostituzione della centrale termica preesistente con una a condensazione.</li> </ul> <p>Ai fini della valutazione del miglioramento della prestazione energetica ottenuto dal cambio delle caldaie verrà considerato in via precauzionale un beneficio del 20% di riduzione dei consumi dei due immobili registrati nell'anno dell'Inventario delle Emissioni 2010 in quanto l'intervento di sostituzione dei due impianti è stato appena effettuato pertanto il beneficio reale sarà apprezzabile soltanto a partire dall'anno prossimo con l'analisi della prossima stagione termica.</p> <table border="1" data-bbox="419 1317 1401 1653"> <thead> <tr> <th>Interventi di sostituzione delle caldaie</th> <th>Consumo anno 2010</th> <th>Consumo anno 2010</th> <th>Stima Beneficio intervento</th> <th>Stima della riduzione delle emissioni</th> </tr> <tr> <th>Utenza</th> <th>Smc</th> <th>MWh</th> <th>MWh</th> <th>tCO<sub>2</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Scuola Primaria Don G. Bosco</td> <td>23.385,7</td> <td>229,2</td> <td>45,8</td> <td>9,2</td> </tr> <tr> <td>Villa Caldogno</td> <td>5.223,0</td> <td>51,2</td> <td>10,2</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td><b>Totale</b></td> <td><b>28.608,8</b></td> <td><b>280,4</b></td> <td><b>56,1</b></td> <td><b>11,2</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabella 22 Stima della riduzione dei consumi derivanti dalla sostituzione delle caldaie negli edifici pubblici</p>	Interventi di sostituzione delle caldaie	Consumo anno 2010	Consumo anno 2010	Stima Beneficio intervento	Stima della riduzione delle emissioni	Utenza	Smc	MWh	MWh	tCO <sub>2</sub>	Scuola Primaria Don G. Bosco	23.385,7	229,2	45,8	9,2	Villa Caldogno	5.223,0	51,2	10,2	2,0	<b>Totale</b>	<b>28.608,8</b>	<b>280,4</b>	<b>56,1</b>	<b>11,2</b>
Interventi di sostituzione delle caldaie	Consumo anno 2010	Consumo anno 2010	Stima Beneficio intervento	Stima della riduzione delle emissioni																						
Utenza	Smc	MWh	MWh	tCO <sub>2</sub>																						
Scuola Primaria Don G. Bosco	23.385,7	229,2	45,8	9,2																						
Villa Caldogno	5.223,0	51,2	10,2	2,0																						
<b>Totale</b>	<b>28.608,8</b>	<b>280,4</b>	<b>56,1</b>	<b>11,2</b>																						
Obiettivi	Migliorare la prestazione energetica e l'impatto ambientale degli edifici della Pubblica Amministrazione																									
<b>MISURE</b>																										

Tempi (data inizio, data fine)	2015
Stima dei costi	42.000 €
Modalità di finanziamento	Fondi propri
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	56,1 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	11,2 tCO <sub>2</sub>
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati; Numero di caldaie sostituite

Scheda n. <b>3.b</b>  	<b>Settore: Efficienza energetica dell'edilizia pubblica</b>  <b>Azione: Sostituzione dei serramenti</b>  <b>Referente: Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici</b>																																
<b>AZIONE</b>																																	
Descrizione	<p>L'amministrazione comunale ha proceduto nel corso degli anni alla sostituzione dei serramenti in alcuni edifici pubblici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scuola Elementare Collodi – 240 m<sup>2</sup> di serramenti sostituiti;</li> <li>• Scuola Media Dante Alighieri – 340 m<sup>2</sup> di serramenti sostituiti.</li> </ul> <p>Ai fini della valutazione del miglioramento della prestazione energetica ottenuto dal cambio dei serramenti effettuato si utilizzano le Schede Tecniche dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (Scheda Tecnica 5T – Per la valutazione della sostituzione di vetri semplici con doppi vetri). Pertanto:</p> <table border="1" data-bbox="432 1055 1385 1375"> <thead> <tr> <th rowspan="2">RSL [10<sup>-3</sup> tep/anno/UFR]</th> <th colspan="3">Destinazione d'uso dell'edificio</th> </tr> <tr> <th>Zona climatica</th> <th>Abitazioni</th> <th>Uffici, Scuole, Commercio</th> <th>Ospedali</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A, B</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>15</td> <td><b>12</b></td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>23</td> <td>18</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>A, B</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>Figura 14 Scheda 5T AEEG</b></p> <p><math>10^{-3} \text{tep} * 12 * (240 \text{ m}^2 + 340 \text{ m}^2) = 6,96 \text{ tep} * 11,628 = 80,9 \text{ MWh} = 80,9 \text{ MWh} * 0,200 = \mathbf{16,2 \text{ tCO}_2\text{e}}</math></p>	RSL [10 <sup>-3</sup> tep/anno/UFR]	Destinazione d'uso dell'edificio			Zona climatica	Abitazioni	Uffici, Scuole, Commercio	Ospedali	A, B	2	2	4	C	5	5	7	D	9	8	12	E	15	<b>12</b>	18	F	23	18	26	A, B	2	2	4
RSL [10 <sup>-3</sup> tep/anno/UFR]	Destinazione d'uso dell'edificio																																
	Zona climatica	Abitazioni	Uffici, Scuole, Commercio	Ospedali																													
A, B	2	2	4																														
C	5	5	7																														
D	9	8	12																														
E	15	<b>12</b>	18																														
F	23	18	26																														
A, B	2	2	4																														
Obiettivi	Migliorare la prestazione energetica e l'impatto ambientale degli edifici della Pubblica Amministrazione																																
<b>MISURE</b>																																	
Tempi (data inizio, data fine)	2015																																
Stima dei costi	227.000 €																																


Modalità di finanziamento	Fondi propri
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	460 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	92 tCO <sub>2</sub>
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati; Numero di caldaie sostituite

#### 5.1.1.4 PERCORSI CICLABILI URBANI

<p>Scheda n. <b>4</b></p> 	<p><b>Settore: Mobilità sostenibile – percorsi ciclabili</b></p> <p><b>Azione: Costruzione di percorsi ciclabili all'interno del territorio comunale</b></p> <p><b>Referente: Ufficio Tecnico – Lavori Pubblici – Soggetti privati lottizzanti</b></p>												
<p><b>AZIONE</b></p>													
<p>Descrizione</p>	<p>Negli anni fra il 2013 ed il 2015 l'Amministrazione in collaborazione con attori privati lottizzanti in convenzione urbanistica ha eseguito i seguenti lavori relativi alle piste ciclabili presenti sul territorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anno 2013: 200 m.l.;</li> <li>• Anno 2014: 250 m.l.;</li> <li>• Anno 2015: 800 m.l.</li> </ul> <p>Valutato che gli utenti delle piste ciclabili utilizzano la bicicletta per i propri spostamenti in alternativa ad un veicolo proprio, è possibile effettuare una stima delle riduzioni di emissioni calcolando che mediamente un'automobile emette circa 0,000198 tCO<sub>2</sub> per ogni km percorso:</p> <table border="1" data-bbox="411 1128 1406 1451"> <thead> <tr> <th colspan="2">Valutazione dei benefici della ciclabilità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Km di piste costruiti fra il 2013 ed il 2015</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>Stima del numero di utenti/giorno</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Stima dei Km giornalieri percorsi per utente sulla ciclabile</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>Giorni anno</td> <td>365</td> </tr> <tr> <td><b>Riduzione di tCO<sub>2</sub>/Km percorso</b></td> <td><b>18,1</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabella 23 Stima della riduzione delle emissioni in atmosfera derivante dall'uso dei percorsi ciclabili urbani</p>	Valutazione dei benefici della ciclabilità		Km di piste costruiti fra il 2013 ed il 2015	1,25	Stima del numero di utenti/giorno	100	Stima dei Km giornalieri percorsi per utente sulla ciclabile	2,5	Giorni anno	365	<b>Riduzione di tCO<sub>2</sub>/Km percorso</b>	<b>18,1</b>
Valutazione dei benefici della ciclabilità													
Km di piste costruiti fra il 2013 ed il 2015	1,25												
Stima del numero di utenti/giorno	100												
Stima dei Km giornalieri percorsi per utente sulla ciclabile	2,5												
Giorni anno	365												
<b>Riduzione di tCO<sub>2</sub>/Km percorso</b>	<b>18,1</b>												
<p>Obiettivi</p>	<p>Migliorare della viabilità e dell'impatto ambientale dovuto al traffico veicolare</p>												
<p><b>MISURE</b></p>													
<p>Tempi (data inizio, data fine)</p>	<p>2013-2015</p>												
<p>Stima dei costi</p>	<p>1.380.000 € (costi sostenuti dai soggetti privati lottizzanti – si stima un costo di 1.000 €/m.l.)</p>												

Modalità di finanziamento	Fondi propri
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	68,3 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	18,1 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati – Km di percorso ciclabile costruiti

### 5.1.1.5 DISMISSIONE DI VEICOLI INQUINANTI IN DOTAZIONE ALLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Scheda n. <b>5</b>	<b>Settore: Mobilità sostenibile – Parco auto comunale</b>																																																																						
	<b>Azione: Sostituzione di veicoli inquinanti</b>																																																																						
	<b>Referente: Ufficio Tecnico – Lavori Pubblici – Settore Ambiente</b>																																																																						
	<b>AZIONE</b>																																																																						
Descrizione	<p>Nell'anno 2011 l'Amministrazione ha dismesso il veicolo Fiat Daily alimentato a gasolio sostituendolo con un nuovo autocarro (Fiat Iveco). I consumi censiti per questo veicolo erano registrati dalla pubblica amministrazione così come viene fatto per i restanti veicoli in dotazione al personale del Comune che trasportano merci e persone o utilizzati per lavori di manutenzione.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Tipo</th> <th style="text-align: center;">Targa</th> <th style="text-align: center;">Carburante</th> <th style="text-align: center;">Consumo litri</th> <th style="text-align: center;">Costi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>FIAT STILO</b></td> <td>CE161TL</td> <td>benzina</td> <td>493,4</td> <td>740,06</td> </tr> <tr> <td><b>FIAT SEICENTO</b></td> <td>CB730VE</td> <td>benzina</td> <td>169,5</td> <td>254,31</td> </tr> <tr> <td><b>FIAT SCUDO</b></td> <td></td> <td>gasolio</td> <td>3.902,0</td> <td>5072,63</td> </tr> <tr> <td><b>FIAT PANDA</b></td> <td>EA690DK</td> <td>gpl/benzina</td> <td>451,4</td> <td>406,3</td> </tr> <tr> <td><b>JOHN DEER (macchina operatrice)</b></td> <td>VIAF087</td> <td>gasolio</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>G. FERRARI (macchina operatrice)</b></td> <td>ADS434</td> <td>RI-gasolio</td> <td>803,1</td> <td>1044</td> </tr> <tr> <td><b>FIORINO</b></td> <td>AB351LY</td> <td>benzina</td> <td>352,8</td> <td>529,27</td> </tr> <tr> <td><b>ESCAVATORE FAI</b></td> <td>AAK700</td> <td>gasolio</td> <td>636,9</td> <td>828</td> </tr> <tr> <td><b>BUCHER</b></td> <td>CH514XC</td> <td>gasolio</td> <td>536,5</td> <td>697,4</td> </tr> <tr> <td><b>FIAT IVECO (BIANCO)</b></td> <td>DR684JR</td> <td>gasolio</td> <td>1.163,1</td> <td>1512</td> </tr> <tr> <td><b>PIAGGIO PORTER</b></td> <td>CY417JM</td> <td>gasolio</td> <td>556,5</td> <td>723,41</td> </tr> <tr> <td><b>APE CAR MOTOCARRO</b></td> <td>DJ89167</td> <td>miscela</td> <td>1.015,1</td> <td>1522,58</td> </tr> <tr style="border: 2px solid red;"> <td><b>IVECO DAILY</b></td> <td></td> <td>gasolio</td> <td>837,2</td> <td>1088,41</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Tabella 24 Lista dei veicoli in dotazione alla Pubblica Amministrazione</i></p>	Tipo	Targa	Carburante	Consumo litri	Costi	<b>FIAT STILO</b>	CE161TL	benzina	493,4	740,06	<b>FIAT SEICENTO</b>	CB730VE	benzina	169,5	254,31	<b>FIAT SCUDO</b>		gasolio	3.902,0	5072,63	<b>FIAT PANDA</b>	EA690DK	gpl/benzina	451,4	406,3	<b>JOHN DEER (macchina operatrice)</b>	VIAF087	gasolio			<b>G. FERRARI (macchina operatrice)</b>	ADS434	RI-gasolio	803,1	1044	<b>FIORINO</b>	AB351LY	benzina	352,8	529,27	<b>ESCAVATORE FAI</b>	AAK700	gasolio	636,9	828	<b>BUCHER</b>	CH514XC	gasolio	536,5	697,4	<b>FIAT IVECO (BIANCO)</b>	DR684JR	gasolio	1.163,1	1512	<b>PIAGGIO PORTER</b>	CY417JM	gasolio	556,5	723,41	<b>APE CAR MOTOCARRO</b>	DJ89167	miscela	1.015,1	1522,58	<b>IVECO DAILY</b>		gasolio	837,2	1088,41
Tipo	Targa	Carburante	Consumo litri	Costi																																																																			
<b>FIAT STILO</b>	CE161TL	benzina	493,4	740,06																																																																			
<b>FIAT SEICENTO</b>	CB730VE	benzina	169,5	254,31																																																																			
<b>FIAT SCUDO</b>		gasolio	3.902,0	5072,63																																																																			
<b>FIAT PANDA</b>	EA690DK	gpl/benzina	451,4	406,3																																																																			
<b>JOHN DEER (macchina operatrice)</b>	VIAF087	gasolio																																																																					
<b>G. FERRARI (macchina operatrice)</b>	ADS434	RI-gasolio	803,1	1044																																																																			
<b>FIORINO</b>	AB351LY	benzina	352,8	529,27																																																																			
<b>ESCAVATORE FAI</b>	AAK700	gasolio	636,9	828																																																																			
<b>BUCHER</b>	CH514XC	gasolio	536,5	697,4																																																																			
<b>FIAT IVECO (BIANCO)</b>	DR684JR	gasolio	1.163,1	1512																																																																			
<b>PIAGGIO PORTER</b>	CY417JM	gasolio	556,5	723,41																																																																			
<b>APE CAR MOTOCARRO</b>	DJ89167	miscela	1.015,1	1522,58																																																																			
<b>IVECO DAILY</b>		gasolio	837,2	1088,41																																																																			
Obiettivi	Migliorare l'efficienza dei mezzi di trasporto merci e persone in dotazione alla P.A.																																																																						
<b>MISURE</b>																																																																							

Tempi (data inizio, data fine)	2011
Stima dei costi	38.000 €
Modalità di finanziamento	Fondi propri
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	Come da Inventario delle Emissioni: 4 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	Come da Inventario delle Emissioni: 1 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	Numero di veicoli sostituiti/anno

### 5.1.1.6 INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Scheda n. <b>6</b>  	<b>Settore: Efficienza energetica degli impianti di pubblica illuminazione</b>  <b>Azione: Sostituzione lampade ed efficienza degli impianti</b>  <b>Referente: Ufficio Tecnico – Lavori Pubblici</b>						
<b>AZIONE</b>							
Descrizione	<p>Gli interventi sugli impianti di illuminazione pubblica effettuati nell'anno 2012 hanno riguardato la sostituzione e la messa a norma delle lampade a vapori di mercurio che sono state sostituite con lampade a vapori di sodio da 100 W .</p> <p>Le lampade a vapori di mercurio sostituite sono state 83 con lampade a vapori di Sodio 100 W, l'intervento ha riguardato gli impianti di Zona Lobbia e Capovilla:</p> <table border="1" data-bbox="446 1008 1372 1232"> <thead> <tr> <th>Consumi con lampade a vapori di mercurio -</th> <th>Consumi con lampade SAP</th> <th>Risparmio in kWh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>125W*83 = 10.375W</td> <td>100W*83 = 8.300W</td> <td>2.075W*8h*365gg = 6.059 kWh</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Tabella 25 Stima della riduzione dei consumi dell'Illuminazione Pubblica</i></p> <p>Calcolando un costo medio di 0,22€/kWh è stato ottenuto un risparmio economico pari a 1.333 €/anno.</p>	Consumi con lampade a vapori di mercurio -	Consumi con lampade SAP	Risparmio in kWh	125W*83 = 10.375W	100W*83 = 8.300W	2.075W*8h*365gg = 6.059 kWh
Consumi con lampade a vapori di mercurio -	Consumi con lampade SAP	Risparmio in kWh					
125W*83 = 10.375W	100W*83 = 8.300W	2.075W*8h*365gg = 6.059 kWh					
Obiettivi	Migliorare la prestazione energetica e l'impatto ambientale degli impianti di illuminazione pubblica						
<b>MISURE</b>							
Tempi (data inizio, data fine)	2012						
Stima dei costi	306.000 €						
Modalità di finanziamento	Fondi propri						

Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	6,05 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	tCO <sub>2</sub> e Già conteggiate nella scheda relativa all'acquisto di energia elettrica rinnovabile certificata Global Power
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati – Numero di lampade sostituite

## 5.1.2 SETTORI PRIVATI

### 5.1.2.1 MIGLIORAMENTO DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA

<p>Scheda n. <b>7</b></p> 	<p><b>Settore: Raccolta rifiuti</b></p> <p><b>Azione: Miglioramento della raccolta differenziata ed abbattimento del conferimento del rifiuto secco a discarica</b></p> <p><b>Referente: Settore Ambiente</b></p>														
<p><b>AZIONE</b></p>															
<p>Descrizione</p>	<p>Il Comune di Caldogno conferisce l'intera quota di rifiuto secco prodotto sul proprio territorio comunale a discarica.</p> <p>Nell'anno dell'Inventario delle Emissioni 2010, il quantitativo di rifiuto secco conferito discarica era pari a 767 tonnellate, responsabili dell'emissione di 502 tCO<sub>2</sub>.</p> <p>All'interno di questa scheda Azione vengono descritti i dati sugli andamenti della produzione di rifiuto secco per il Comune di Caldogno ed i benefici derivanti da un abbattimento medio della produzione del rifiuto secco rispetto ai livelli dell'anno Inventario 2010.</p> <div data-bbox="427 1227 1393 1803" style="text-align: center;"> <p><b>Tonnellate di rifiuto secco conferite a discarica negli anni 2010-2015</b></p>  <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Anno</th> <th>Tonnellate di rifiuto secco</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>767,3</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>751,7</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>722,1</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>762,6</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>684,1</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>599,3</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p><b>Grafico 33</b> Quantitativi di rifiuto secco conferiti discarica per anno</p> <p>Ai fini della quantificazione del beneficio derivante dal miglioramento della produzione di secco verrà considerata la media delle tonnellate di rifiuto</p>	Anno	Tonnellate di rifiuto secco	2010	767,3	2011	751,7	2012	722,1	2013	762,6	2014	684,1	2015	599,3
Anno	Tonnellate di rifiuto secco														
2010	767,3														
2011	751,7														
2012	722,1														
2013	762,6														
2014	684,1														
2015	599,3														

secco conferite a discarica per gli anni 2011-2015 rispetto ai livelli del 2010.

Riduzione del secco	
2010	Media anni 2011-2015
767,3	704,0
<b>Riduzione tonnellate di rifiuto</b>	<b>63,4</b>
<b>Riduzione di emissioni</b>	<b>41</b>

Tabella 26 Valutazione della riduzione delle emissioni derivanti dal conferimento di secco a discarica

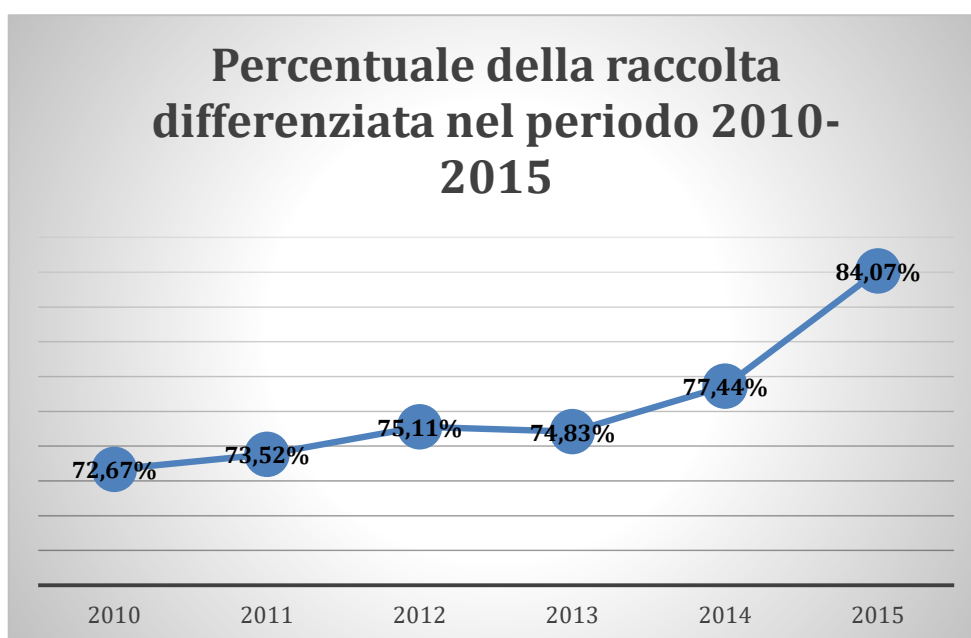


Grafico 34 Andamento della percentuale della raccolta differenziata (Fonte ARPAV Osservatorio Rifiuti)


E' utile notare peraltro come la percentuale di raccolta differenziata sia progressivamente aumentata negli anni considerati, ad eccezione dell'anno 2013 nel quale si è registrato un leggero calo dello 0,28% con una successiva ripresa nell'anno successivo che ha fatto segnare un aumento della differenziata pari al +2,6% nel raffronto 2013-2014 ed un risultato eccezionale con una percentuale dell'84,07% nel 2015 che ha fatto raggiungere al Comune di Caldogno il 1° posto nella classifica provinciale dei comuni del vicentino sulla differenziazione dei rifiuti.

Obiettivi

Migliorare progressivamente la percentuale di differenziazione del rifiuto ed abbattere i quantitativi di rifiuto pro-capite prodotto

<b>MISURE</b>	
Tempi (data inizio, data fine)	2010-2015
Stima dei costi	Costi intero periodo: 145.709 € (dato SORARIS SpA)
Modalità di finanziamento	Servizio di Raccolta rifiuti
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	41 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	Tonnellate di rifiuto secco ridotta – Percentuale di raccolta differenziata – kg di rifiuto pro-capite prodotti

### 5.1.2.2 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA DA IMPIANTI FOTOVOLTAICI PRIVATI

<p>Scheda n. <b>8</b></p> 	<p><b>Settore: Produzione di energia elettrica rinnovabile da Impianti fotovoltaici installati nei settori privati</b></p> <p><b>Azione: Produzione di energia rinnovabile a livello locale</b></p> <p><b>Referente: Privati cittadini - Imprese produttive, del terziario ed aziende agricole</b></p>																								
<p><b>AZIONE</b></p>																									
<p>Descrizione</p>	<p>Dal 2006 ad oggi il trend di installazione di impianti fotovoltaici ha visto una notevole accelerazione, grazie soprattutto alla generosa forma di incentivazione del conto energia. In questa scheda azione vengono rendicontate le produzioni elettriche derivanti dalle installazioni effettuate nei vari settori privati: residenziale, commerciale, agricolo ed industriale.</p> <p>Fra il 2011 ed il 2015 (tra il 2011 ed il 2013 i dati sono censiti dalla <a href="#">Piattaforma Atlasole GSE</a>, quelli dall'agosto 2013 ad oggi sono stimati) le potenze installate per ciascuna macro area in kWp sono state:</p> <table border="1" data-bbox="523 1126 1316 1473"> <thead> <tr> <th colspan="4">Potenza installata in kWp</th> </tr> <tr> <th>Anno</th> <th>Residenziale &lt; 10 kWp</th> <th>Terziario Compreso fra 10-50 kWp</th> <th>Industria e Agricoltura &gt; 50 kWp</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011</td> <td>199,1</td> <td>54,5</td> <td>645,7</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>288,2</td> <td>187,5</td> <td>264,6</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>83,2</td> <td>12,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>2014-2015</td> <td>166,4</td> <td>24,0</td> <td>0,0</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Tabella 27 Potenze installate per settore in kWp</i></p> <p>Le potenze degli impianti sono state identificate ed assegnate ai settori valutando le potenze fino a 10kWp afferenti l'ambito Residenziale; potenze fra i 10 ed i 50kWp afferenti all'ambito Terziario; potenze superiori a 50kWp afferenti all'ambito Industriale ed Agricolo.</p>	Potenza installata in kWp				Anno	Residenziale < 10 kWp	Terziario Compreso fra 10-50 kWp	Industria e Agricoltura > 50 kWp	2011	199,1	54,5	645,7	2012	288,2	187,5	264,6	2013	83,2	12,0	0,0	2014-2015	166,4	24,0	0,0
Potenza installata in kWp																									
Anno	Residenziale < 10 kWp	Terziario Compreso fra 10-50 kWp	Industria e Agricoltura > 50 kWp																						
2011	199,1	54,5	645,7																						
2012	288,2	187,5	264,6																						
2013	83,2	12,0	0,0																						
2014-2015	166,4	24,0	0,0																						

## Potenza installata per settore negli anni 2011-2015 [kWp]

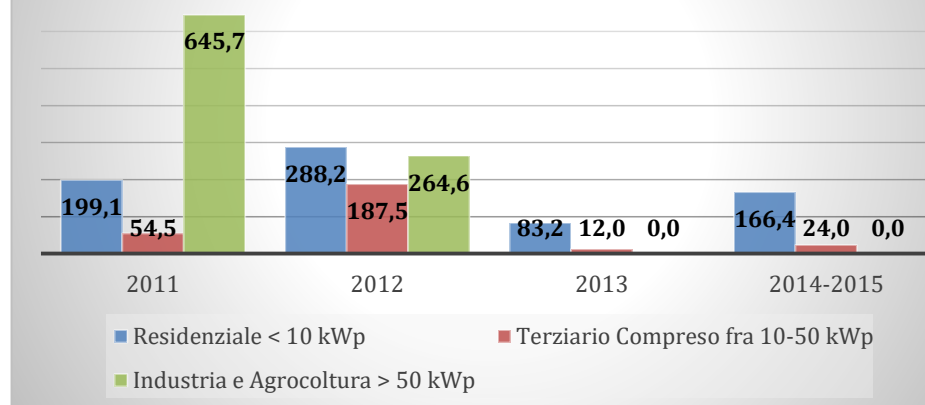


Grafico 35 potenze installate per settore

Fra il 2010 ed il luglio 2015 la produzione elettrica stimata per ciascuna macro area in MWh è stata pari a:

Anno	Produzione in MWh		
	Residenziale < 10 kWp	Terziario Compreso fra 10-50 kWp	Industria e Agricoltura > 50 kWp
2011	219,0	59,9	710,2
2012	317,0	206,2	291,0
2013	91,5	13,2	0,0
2014-2015	183,1	26,4	0,0

Tabella 28 Stima della produzione elettrica degli impianti fotovoltaici privati

Si stima che la producibilità media di un impianto fotovoltaico, nel territorio del Comune di Caldogeno, sia pari a 1.100 kWh/kWp installato. Il precedente valore è stato mediante il software PVGIS realizzato dal JRC.

(<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#>) considerando un orientazione di 45° ovest.

## Produzione di elettricità rinnovabile negli anni 2011-2015 [MWh]

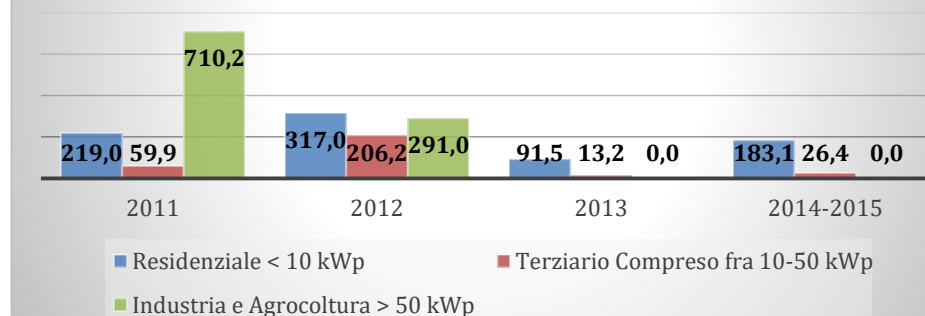



Grafico 36 produzione elettrica stimata per settore

Obiettivi	Aumento della produzione di energia elettrica rinnovabile nei settori privati
<b>MISURE</b>	
Tempi (data inizio, data fine)	2011-2015
Stima dei costi	3.850.156 €
Modalità di finanziamento	Investimenti privati – Conti Energia Fotovoltaico
Produzione di energia rinnovabile [MWh]	2.117,6 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	847 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	MWh/anno prodotti - kWp installati

5.1.2.3 INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA PRIVATA TRAMITE PROGRAMMA  
DETRAZIONI FISCALI 55-65%

<p>Scheda n. <b>9</b></p> 	<p><b>Settore: Efficienza energetica strutturale e degli impianti</b></p> <p><b>Azione: Risparmio energetico e produzione da rinnovabile nei settori privati grazie al programma delle detrazioni fiscali</b></p> <p><b>Referente: Privati cittadini</b></p>																								
<p><b>AZIONE</b></p>																									
<p>Descrizione</p>	<p>Da qualche anno in Italia è stato attivato virtuoso percorso che consente di detrarre il 55% degli investimenti in efficienza energetica degli edifici dalle imposte in 10 anni. Questa iniziativa ha avuto un forte impatto nel Veneto. La tabella sottostante ne chiarisce i contorni e fornisce una stima attendibile dell'impatto sul patrimonio immobiliare vicentino. In questa scheda è rendicontato il beneficio a livello locale, degli interventi in detrazione al 55% (i quali sono stati portati al 65% a partire dal 2013 fino a dicembre 2015), ipotizzando che l'andamento degli interventi a livello regionale, abbia avuto seguito anche per quanto concerne la realtà di Caldogno. Nelle tabelle che seguono, sono riportati i valori di investimento per singola tipologia di intervento relativo all'efficienza energetica realizzato ed i relativi risparmi energetici conseguiti a livello regionale. Vengono altresì riportate le tabelle nelle quali sono stati conteggiati i benefici di questi interventi sia in termini economici che in termini di risparmio energetico all'interno del Comune di Caldogno, proporzionati ai valori regionali pubblicati da ENEA nei suoi Rapporti per il periodo 2010-2013 e viene effettuata una stima sul possibile impatto delle Detrazioni anche per il biennio 2014-2015 in attesa della pubblicazione dei nuovi Rapporti ENEA sul tema.</p> <table border="1" data-bbox="414 1512 1388 1803"> <thead> <tr> <th>Anno 2011</th> <th>€/Regione Veneto</th> <th>MWh Regione Veneto</th> </tr> <tr> <th>Tipo di intervento</th> <th>Costo Totale [€]</th> <th>MWh risparmiati</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Strutture opache verticali</td> <td>31.217.191</td> <td>10.942</td> </tr> <tr> <td>Strutture opache orizzontali</td> <td>37.931.356</td> <td>18.728</td> </tr> <tr> <td>Infissi</td> <td>171.536.002</td> <td>57.774</td> </tr> <tr> <td>Solare termico</td> <td>43.158.897</td> <td>26.205</td> </tr> <tr> <td>Climatizzazione invernale</td> <td>143.374.491</td> <td>66.070</td> </tr> <tr> <td><b>TOTALI</b></td> <td><b>427.217.937</b></td> <td><b>179.719</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabella 29 Impatto detrazioni 55% sul risparmio energetico in edilizia: Fonte: Rapporto ENEA 55% - Edizione 2011.</p>	Anno 2011	€/Regione Veneto	MWh Regione Veneto	Tipo di intervento	Costo Totale [€]	MWh risparmiati	Strutture opache verticali	31.217.191	10.942	Strutture opache orizzontali	37.931.356	18.728	Infissi	171.536.002	57.774	Solare termico	43.158.897	26.205	Climatizzazione invernale	143.374.491	66.070	<b>TOTALI</b>	<b>427.217.937</b>	<b>179.719</b>
Anno 2011	€/Regione Veneto	MWh Regione Veneto																							
Tipo di intervento	Costo Totale [€]	MWh risparmiati																							
Strutture opache verticali	31.217.191	10.942																							
Strutture opache orizzontali	37.931.356	18.728																							
Infissi	171.536.002	57.774																							
Solare termico	43.158.897	26.205																							
Climatizzazione invernale	143.374.491	66.070																							
<b>TOTALI</b>	<b>427.217.937</b>	<b>179.719</b>																							

<b>Interventi in detrazione 55%</b>	<b>Caldogno</b>	<b>Pop. Caldogno 2011: 11.233</b>
<b>Tipologia Intervento</b>	<b>Costo Totale [€]</b>	<b>MWh risparmiati</b>
Strutture opache verticali	72.247	25
Strutture opache orizzontali	87.786	43
Infissi	396.992	134
Solare termico	99.884	61
Climatizzazione invernale	331.817	153
<b>Totale</b>	<b>988.726</b>	<b>416</b>

Tabella 30 Risparmio calcolato da elaborazione dei dati forniti nel rapporto ENEA 2011.

<b>Anno 2012</b>	<b>€/Regione Veneto</b>	<b>MWh Regione Veneto</b>
<b>Tipo di intervento</b>	<b>Costo Totale [€]</b>	<b>MWh risparmiati</b>
Strutture opache verticali	23.882.972	8.328
Strutture opache orizzontali	27.467.428	14.532
Infissi	155.488.134	54.092
Solare termico	36.377.404	21.657
Climatizzazione invernale	105.383.285	45.933
<b>TOTALI</b>	<b>348.599.623</b>	<b>14.596</b>

Tabella 31 Impatto detrazioni 55% sul risparmio energetico in edilizia: Fonte: Rapporto ENEA 55% - Edizione 2012

<b>Interventi in detrazione 55%</b>	<b>Caldogno</b>	<b>Pop. Caldogno 2012: 11.189</b>
<b>Tipologia Intervento</b>	<b>Costo Totale [€]</b>	<b>MWh risparmiati</b>
Strutture opache verticali	54.740	19
Strutture opache orizzontali	62.955	33
Infissi	356.379	124
Solare termico	83.377	50
Climatizzazione invernale	241.539	105
<b>Totale</b>	<b>798.991</b>	<b>331</b>

Tabella 32 Risparmio calcolato da elaborazione dei dati forniti nel rapporto ENEA 2012.

<b>Anno 2013</b>	<b>€/Regione Veneto</b>	<b>MWh Regione Veneto</b>
<b>Tipo di intervento</b>	<b>Costo Totale [€]</b>	<b>MWh risparmiati</b>
Strutture opache verticali	29.769.462	11.370
Strutture opache orizzontali	32.399.559	16.686
Infissi	228.066.056	80.769
Solare termico	33.792.328	18.908
Climatizzazione invernale	123.130.777	61.162
<b>TOTALI</b>	<b>447.158.182</b>	<b>188.894</b>

Tabella 33 Impatto detrazioni 55-65% sul risparmio energetico in edilizia: Fonte: Rapporto ENEA 55% - Edizione 2013

Interventi in detrazione 55-65%	Caldogno	Pop. Caldogno 2013: 11.293
Tipologia Intervento	Costo Totale [€]	MWh risparmiati
Strutture opache verticali	68.236	26
Strutture opache orizzontali	74.265	38
Infissi	522.761	185
Solare termico	77.457	43
Climatizzazione invernale	282.234	140
<b>Totale</b>	<b>1.024.953</b>	<b>433</b>

Tabella 34 Risparmio calcolato da elaborazione dei dati forniti nel rapporto ENEA 2013

Sono stati inoltre stimati gli interventi effettuati negli anni 2014-2015 (anni non ancora pubblicato dai Rapporti ENEA):

Interventi di efficienza energetica strutturale e degli impianti al 2015	
Anno	MWh risparmiati
2011	416
2012	331
2013	433
MEDIA 2011-2013	393
<b>Previsione risparmi al 2015 MWh</b>	<b>787</b>
<b>tCO<sub>2</sub> evitate al 2015</b>	<b>159</b>

Tabella 35 Stima degli interventi in Detrazione Fiscale per il periodo 2014-2015

Obiettivi Miglioramento della prestazione energetica degli edifici privati

## MISURE

Tempi (data inizio, data fine) 2010-2015

Stima dei costi 4.687.785€


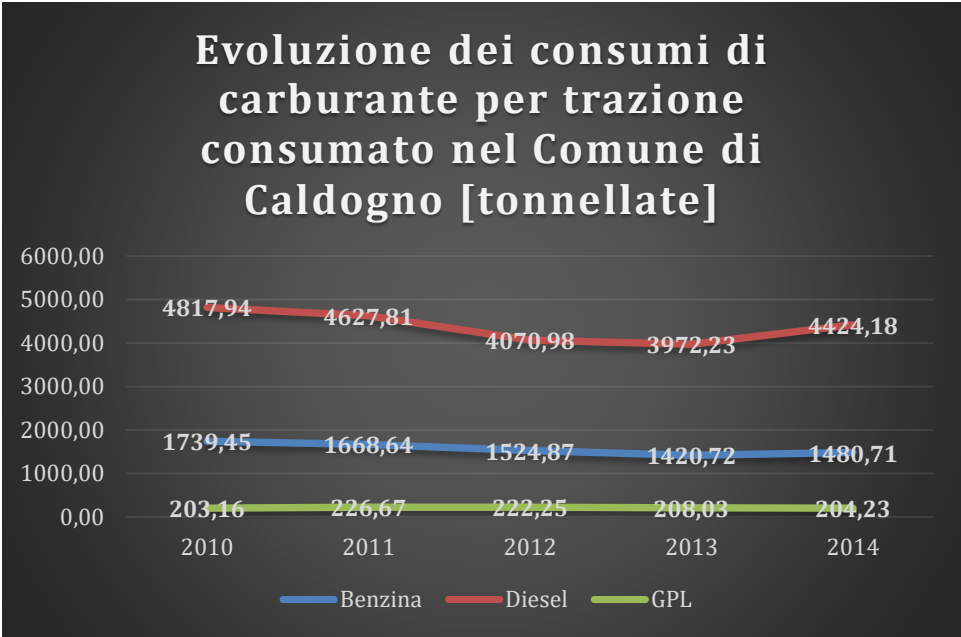
Modalità di finanziamento Investimenti privati – Detrazioni Fiscali 55% e 65%

Stima del risparmio energetico conseguito [MWh] 1.967 MWh

Stima riduzione 397 tCO<sub>2</sub>e

emissioni CO <sub>2</sub> [t]	
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati/prodotti

#### 5.1.2.4 RIDUZIONE DEI CONSUMI DI CARBURANTE NEL SETTORE TRASPORTI PRIVATI

Scheda n. <b>10</b>  	<b>Settore: Mobilità e trasporti privati</b>  <b>Azione: Risparmio energetico nel settore dei trasporti privati</b>  <b>Referente: Privati cittadini</b>																								
<b>AZIONE</b>																									
Descrizione	<p>All'interno dell'Inventario Base delle Emissioni, sono stati rendicontati i consumi e le emissioni di CO<sub>2e</sub> derivanti dall'utilizzo di veicoli privati all'interno del territorio comunale. Come esplicitato nel paragrafo dell'Inventario dedicato alla valutazione degli impatti del settore trasporti privati, la valutazione dei consumi di carburante su base comunale è frutto di una stima in quanto non esistono dati reali di consumo raccolti sul solo territorio comunale.</p> <p>Utilizzando lo stesso metro di valutazione di stima, censendo pertanto i consumi di carburante pubblicati dal <a href="#">Ministero dello Sviluppo Economico</a> per Provincia e parametrizzando gli stessi alla realtà comunale di Caldogno, è possibile stilare un trend di andamento dei consumi per il quadriennio 2010-2014 successivo all'Inventario Base delle Emissioni.</p> <div data-bbox="427 1220 1393 1854" data-label="Figure">  <table border="1"> <caption>Evoluzione dei consumi di carburante per trazione consumato nel Comune di Caldogno [tonnellate]</caption> <thead> <tr> <th>Anno</th> <th>Benzina</th> <th>Diesel</th> <th>GPL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>1739,45</td> <td>4817,94</td> <td>203,16</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>1668,64</td> <td>4627,81</td> <td>226,67</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>1524,87</td> <td>4070,98</td> <td>222,25</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>1420,72</td> <td>3972,23</td> <td>208,03</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>1480,71</td> <td>4424,18</td> <td>204,23</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p><b>Grafico 37 Andamento dei consumi di carburante nel Comune di Caldogno</b></p> <p>Come si evince dal Grafico 37, i consumi di carburanti per tutte le fonti energetiche utilizzate per la trazione e censite dal M.I.S.E. presentano un progressivo decremento fino all'anno 2013 rispetto ai livelli registrati nel</p>	Anno	Benzina	Diesel	GPL	2010	1739,45	4817,94	203,16	2011	1668,64	4627,81	226,67	2012	1524,87	4070,98	222,25	2013	1420,72	3972,23	208,03	2014	1480,71	4424,18	204,23
Anno	Benzina	Diesel	GPL																						
2010	1739,45	4817,94	203,16																						
2011	1668,64	4627,81	226,67																						
2012	1524,87	4070,98	222,25																						
2013	1420,72	3972,23	208,03																						
2014	1480,71	4424,18	204,23																						

2010. L'anno 2014 fa registrare un'inversione di tendenza nei consumi in questo settore che risultano essere in aumento su tutti i vettori analizzati.

Consumi in MWh	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Benzina</b>	21.111,7	20.252,3	18.507,3	17.243,3	17.971,3
<b>Diesel</b>	57.449,1	55.181,9	48.542,4	47.364,8	52.754,0
<b>GPL</b>	2.311,3	2.578,8	2.528,5	2.366,8	2.323,5

Tabella 36 Conversione in MWh dei dati riportati in tonnellate nel Grafico 37

Pertanto per valutare il beneficio di impatto derivante dai consumi energetici nel settore trasporti privati rispetto ai livelli registrati nel 2010 sarà necessario valutare una media dei consumi degli anni 2011-2014 e raffrontare gli stessi ai consumi dell'anno 2010.

Consumi in MWh	2010	Media 2011-2014	Beneficio di riduzione dei consumi per vettore in MWh	Riduzione delle tCO <sub>2e</sub>
<b>Benzina</b>	21.111,7	18.493,5	2.618,2	670,2
<b>Diesel</b>	57.449,1	50.960,8	6.488,3	1.706,4
<b>GPL</b>	2.311,3	2.449,4	-138,1	-32,3
<b>TOTALE</b>	<b>80.872,1</b>	<b>71.903,7</b>	<b>8.968,4</b>	<b>2.344,4</b>

Tabella 37 Stima della riduzione dell'impatto emissivo derivante dal consumo di carburante nel settore Trasporti privati

Come si evince dalla Tabella 37, come per i consumi anche per quanto concerne le emissioni di CO<sub>2e</sub> in atmosfera si registra una sensibile flessione in tutti i vettori considerati, ad eccezione del GPL che mediamente negli anni considerati risulta in aumento. Ciò è dovuto a due fattori specifici:

- La crisi economica ha provocato una diminuzione dei consumi di carburante all'interno dell'intero territorio nazionale, fatto del quale risente anche la Provincia di Vicenza e di conseguenza i dati analizzati e parametrizzati su Caldogeno.
- L'evoluzione dei veicoli da trazione in termini di classe energetica ed impatto ambientale, ha avuto un forte impatto sulla diminuzione dei consumi e delle emissioni di CO<sub>2e</sub> in atmosfera.

Il dato sulle autovetture circolanti e sulla loro tipologia in termini di classe energetico ambientale è molto importante. Nel corso degli anni fra il 2010 ed il 2014 il parco autoveicoli che circolano all'interno del territorio comunale e che mediamente rappresentano il 79% dei veicoli circolanti nel Comune è sostanzialmente cambiato:

### Parco autoveicoli circolanti all'interno del Comune di Caldogno

Autoveicoli per classe	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	TOTALE
<b>2010</b>	497	316	1.523	1.561	2.753	208	0	<b>6.858</b>
<b>2011</b>	464	278	1.378	1.504	2.660	680	1	<b>6.965</b>
<b>2012</b>	436	247	1.247	1.444	2.611	973	3	<b>6.961</b>
<b>2013</b>	397	217	1.124	1.380	2.620	1.136	75	<b>6.949</b>
<b>2014</b>	380	191	1.008	1.320	2.600	1.498	55	<b>7.052</b>

Tabella 38 Parco autoveicoli circolanti per anno (Fonte [ACI Autoritratto Caldogno](#))

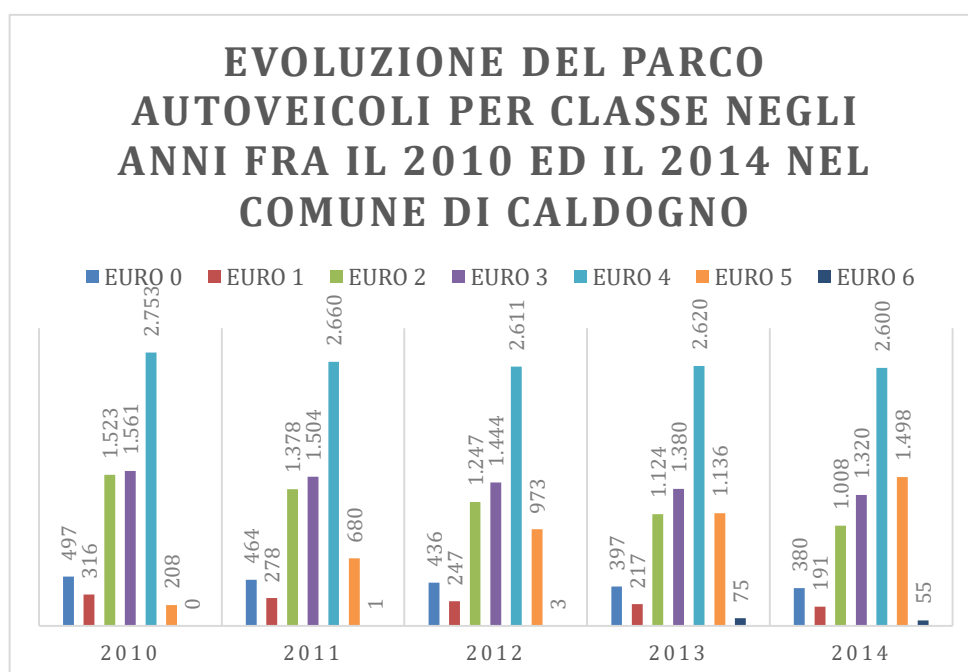


Grafico 38 Evoluzione del parco autoveicoli circolanti nel Comune di Caldogno

La progressiva dismissione dei veicoli EURO 0, EURO 1, EURO 2 ed EURO 3 ed il progressivo passaggio negli anni verso veicoli più efficienti e meno impattanti EURO 4, EURO 5 ed EURO 6 sta contribuendo in modo significativo alla riduzione delle emissioni climateranti generate in questo settore.

Alla luce di quanto analizzato, è possibile effettuare una valutazione di stima sui risparmi energetici conseguiti nell'ultimo quadriennio in questo settore e delle conseguenti emissioni in atmosfera evitate a fronte della riduzione del consumo di carburante da trazione.


Obiettivi

Miglioramento della prestazione energetica degli autoveicoli privati

**MISURE**

Tempi (data inizio, data fine)	2010-2014
Stima dei costi	Non quantificata
Modalità di finanziamento	Fondi privati
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	8.968,4 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	2.344,4 tCO <sub>2e</sub>
Indicatore di performance	Riduzione dei consumi di carburante/Tipologia veicoli circolanti

### 5.1.2.5 RETE DI TELERISCALDAMENTO LOCALE

Scheda n. <b>11</b>	<b>Settore: Efficienza energetica in ambito privato</b>																																																																																																			
	<b>Azione: Rete di Teleriscaldamento Piscina Comunale</b>																																																																																																			
	<b>Referente: Urbanistica – Gestore dell’impianto</b>																																																																																																			
<b>AZIONE</b>																																																																																																				
Descrizione	<p>Nel comune di Caldogeno è presente una rete di teleriscaldamento costituita da 3 caldaie alimentate a gas metano funzionanti in cascata. I dati relativi alla potenza termica nominale e alla potenza termica utile dei gruppi di generazioni presenti nella centrale termica sono indicati nella tabella seguente:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Potenza Termica Nominale (kW)</th> <th style="text-align: center;">Potenza Termica Utile (kW)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Generatore 1</b></td> <td style="text-align: center;">1.260</td> <td style="text-align: center;">1.165</td> </tr> <tr> <td><b>Generatore 2</b></td> <td style="text-align: center;">1.522</td> <td style="text-align: center;">1.410</td> </tr> <tr> <td><b>Generatore 3</b></td> <td style="text-align: center;">210</td> <td style="text-align: center;">205,30</td> </tr> <tr> <td><b>TOTALE</b></td> <td style="text-align: center;"><b>2.992</b></td> <td style="text-align: center;"><b>2.780,30</b></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Tabella 39 Potenze nominali dei generatori dell'impianto</i></p> <p>I dati riferiti all’ultima annualità (2015) riferiscono una produzione di energia termica pari a 1.700 MWh per le utenze termiche sotto indicate:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Utenza</th> <th>Sotto centrale</th> <th>Potenza Riscaldamento (kW)</th> <th>Potenza Sanitario (kW)</th> <th>Utenze</th> <th>Utenze Attive</th> <th>Tipologia Utenza</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Condominio Blocco 5A</b></td> <td>SCT1a</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td></td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Residenziale</td> </tr> <tr> <td><b>Condominio Blocco 5A</b></td> <td>SCT1b</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td></td> <td style="text-align: center;">21</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td>Residenziale</td> </tr> <tr> <td><b>Condominio Blocco 5B</b></td> <td>SCT2a</td> <td style="text-align: center;">300</td> <td></td> <td style="text-align: center;">19</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td>Residenziale</td> </tr> <tr> <td><b>Condominio Blocco 5B</b></td> <td>SCT2b</td> <td style="text-align: center;">300</td> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td>Residenziale</td> </tr> <tr> <td><b>Piscina</b></td> <td>SCT6</td> <td style="text-align: center;">1500</td> <td style="text-align: center;">450</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Pubblica in gestione privata</td> </tr> <tr> <td><b>Fitness</b></td> <td>SCT7</td> <td style="text-align: center;">220</td> <td style="text-align: center;">150</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td>Privata</td> </tr> <tr> <td><b>Wellness</b></td> <td>SCT8</td> <td style="text-align: center;">360</td> <td style="text-align: center;">150</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td>Privata</td> </tr> <tr> <td><b>Stadio - Impianti sportivi</b></td> <td>SCT9</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">230</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Pubblica</td> </tr> <tr> <td><b>Campi calcetto - spogliatoi</b></td> <td>SCT10</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">230</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Pubblica in gestione privata</td> </tr> <tr> <td><b>Campi tennis - spogliatoi</b></td> <td>SCT10</td> <td style="text-align: center;">400</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Pubblica in gestione privata</td> </tr> <tr> <td><b>Campi calcio juniores - spogliatoi</b></td> <td>SCT11</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">110</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Pubblica</td> </tr> </tbody> </table>		Potenza Termica Nominale (kW)	Potenza Termica Utile (kW)	<b>Generatore 1</b>	1.260	1.165	<b>Generatore 2</b>	1.522	1.410	<b>Generatore 3</b>	210	205,30	<b>TOTALE</b>	<b>2.992</b>	<b>2.780,30</b>	Utenza	Sotto centrale	Potenza Riscaldamento (kW)	Potenza Sanitario (kW)	Utenze	Utenze Attive	Tipologia Utenza	<b>Condominio Blocco 5A</b>	SCT1a	200		12	5	Residenziale	<b>Condominio Blocco 5A</b>	SCT1b	200		21	10	Residenziale	<b>Condominio Blocco 5B</b>	SCT2a	300		19	-	Residenziale	<b>Condominio Blocco 5B</b>	SCT2b	300		10	10	Residenziale	<b>Piscina</b>	SCT6	1500	450	1	1	Pubblica in gestione privata	<b>Fitness</b>	SCT7	220	150	1	-	Privata	<b>Wellness</b>	SCT8	360	150	1	-	Privata	<b>Stadio - Impianti sportivi</b>	SCT9	50	230	1	1	Pubblica	<b>Campi calcetto - spogliatoi</b>	SCT10	50	230	1	1	Pubblica in gestione privata	<b>Campi tennis - spogliatoi</b>	SCT10	400		1	1	Pubblica in gestione privata	<b>Campi calcio juniores - spogliatoi</b>	SCT11	12	110	1	1	Pubblica
	Potenza Termica Nominale (kW)	Potenza Termica Utile (kW)																																																																																																		
<b>Generatore 1</b>	1.260	1.165																																																																																																		
<b>Generatore 2</b>	1.522	1.410																																																																																																		
<b>Generatore 3</b>	210	205,30																																																																																																		
<b>TOTALE</b>	<b>2.992</b>	<b>2.780,30</b>																																																																																																		
Utenza	Sotto centrale	Potenza Riscaldamento (kW)	Potenza Sanitario (kW)	Utenze	Utenze Attive	Tipologia Utenza																																																																																														
<b>Condominio Blocco 5A</b>	SCT1a	200		12	5	Residenziale																																																																																														
<b>Condominio Blocco 5A</b>	SCT1b	200		21	10	Residenziale																																																																																														
<b>Condominio Blocco 5B</b>	SCT2a	300		19	-	Residenziale																																																																																														
<b>Condominio Blocco 5B</b>	SCT2b	300		10	10	Residenziale																																																																																														
<b>Piscina</b>	SCT6	1500	450	1	1	Pubblica in gestione privata																																																																																														
<b>Fitness</b>	SCT7	220	150	1	-	Privata																																																																																														
<b>Wellness</b>	SCT8	360	150	1	-	Privata																																																																																														
<b>Stadio - Impianti sportivi</b>	SCT9	50	230	1	1	Pubblica																																																																																														
<b>Campi calcetto - spogliatoi</b>	SCT10	50	230	1	1	Pubblica in gestione privata																																																																																														
<b>Campi tennis - spogliatoi</b>	SCT10	400		1	1	Pubblica in gestione privata																																																																																														
<b>Campi calcio juniores - spogliatoi</b>	SCT11	12	110	1	1	Pubblica																																																																																														

<b>Bar, ristoranti e negozi</b>	SCT13	220	8	6	Commerciale
<b>Supermercato</b>	SCT14	250	1	1	Commerciale
<b>Supermercato</b>	SCT14	320	1	1	Commerciale
<b>Piscina</b>	SCT6	162	1	1	Pubblica in gestione privata
<b>Fitness</b>	SCT7	207	1	-	Privata
<b>Bar, ristoranti e negozi</b>	SCT13	150	8	6	Commerciale
<b>Wellness</b>	SCT8	230	1	-	Privata
<b>TOTALE</b>		5.131	90	45	

**Tabella 40 Potenze delle sottocentrali installate**

Si ipotizza che il funzionamento attuale sia limitato alla stagione termica invernale. Considerando la zona climatica di Caldogno (zona E) e le ore massime di funzionamento (14 ore), una stima realistica delle ore di funzionamento è pari a 2.100 (150 giorni reali di funzionamento su 182 previsti da legge).

La realizzazione di un impianto di produzione di energia termica centralizzato rispetto alla realizzazione di impianti di generazioni autonomi per singola utenza comporta un risparmio energetico, abbinato alla contabilizzazione del calore, conseguente alla riduzione della potenza termica installata e di conseguenza al miglior rendimento di produzione<sup>2</sup>.

Per avere un ordine di grandezza della riduzione di potenza installata conseguente alla generazione centralizzata, si osservi che la potenza termica attuale installata nella centrale di generazione è pari a 2.992 kW rispetto alla potenza termica totale delle sottocentrali pari a 5.131 kW.

Una stima precauzionale indica nel 20% (rispetto a valori di letteratura che variano dal 20%-30%), il risparmio di energia primaria dovuto alla centralizzazione della produzione di energia termica abbinata alla contabilizzazione del calore.

Considerando i consumi riferiti all'ultima stagione termica, la soluzione impiantistica adottata ha permesso un risparmio energetico pari a 340 MWh termici.

<b>Obiettivi</b>	<p>Aumentare le utenze connesse alla rete di teleriscaldamento.</p> <p>Combinare la produzione di energia termica con energia elettrica mediante cogenerazione.</p>
------------------	---

<sup>2</sup> "Il risparmio energetico negli edifici condominiali", ADICONSUM, FIRE, APER, ADEME, ESCAN, ADENE - Progetto EnerBuilding.eu - Intelligent Energy Europe.

<b>MISURE</b>	
Tempi (data inizio, data fine)	2011
Stima dei costi	€ -----
Modalità di finanziamento	Fondi propri e contributo regionale
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	340 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	68 tCO <sub>2e</sub>
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati – Numero di utenze allacciate

**TABELLA RIASSUNTIVA DELLE AZIONI GIA' INTRAPRESE NEL PERIODO 2011-2015**


Settore	Persona responsabile	Costi stimati [€]	Risparmio energetico previsto [MWh/anno]	Produzione energia rinnovabile prevista [MWh/anno]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t/a]	% di riduzione sul totale delle emissioni di CO <sub>2</sub>	
<b>AZIONI DIRETTE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE SUL PROPRIO PATRIMONIO</b>							
<b>AZIONE 1</b>	Impianti fotovoltaici installati dalla Pubblica Amministrazione	Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici	500.000	0	73	29	0,05%
<b>AZIONE 2</b>	Acquisto di energia elettrica rinnovabile certificata Global Power	Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici	1.468.000	0	0	656	1,25%
<b>AZIONE 3.a</b>	Interventi di efficienza energetica in Edilizia Pubblica - Sostituzione caldaie	Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici	42.000	56	0	11	0,02%
<b>AZIONE 3.b</b>	Sostituzione dei serramenti negli Edifici Pubblici	Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici	227.000	81	0	16	0,03%
<b>AZIONE 4</b>	Costruzione di percorsi ciclabili all'interno del territorio comunale	Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici	1.380.000	68	0	18	0,03%
<b>AZIONE 5</b>	Sostituzione di veicoli inquinanti in dotazione alla Pubblica Amministrazione	Settore Ambiente	38.000	4	0	1	0,00%
<b>AZIONE 6</b>	Interventi di efficienza energetica sugli impianti di illuminazione pubblica	Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici	306.000	6	0	0	0,00%
<b>AZIONI IMPLEMENTATE DA CITTADINI E PORTATORI DI INTERESSE DEL TERRITORIO</b>							
<b>AZIONE 7</b>	Miglioramento della raccolta differenziata	Settore Ambiente	145.709	0	0	41	0,08%
<b>AZIONE 8</b>	Installazione di impianti fotovoltaici nei settori privati	Cittadini, Imprese, Servizi	3.850.156	0	2.118	847	1,62%
<b>AZIONE 9</b>	Interventi di efficienza energetica Programma Detrazioni Fiscali 55-65%	Cittadini - ENEA - Urbanistica	4.687.785	1.967	0	397	0,76%
<b>AZIONE 10</b>	Riduzione dei consumi di carburante nel settore trasporti privati	Urbanistica - Ambiente	0	8.968	0	2.344	4,48%
<b>AZIONE 11</b>	Rete di Teleriscaldamento locale Impianto Piscina Comunale	Urbanistica - Ambiente	0	340	0	68	0,13%
<b>Emissioni già abbattute nel periodo 2011-2015</b>			<b>12.498.941</b>	<b>11.490</b>	<b>2.191</b>	<b>4.388</b>	<b>8,39%</b>
<b>Emissioni climalteranti al 2010</b>						<b>52.274</b>	
<b>OBIETTIVO 2020</b>						<b>41.819</b>	<b>20%</b>

**Tabella 41 Quadro riassuntivo delle Azioni intraprese nel periodo 2011-2015**

## 5.2 LE AZIONI PREVISTE PER IL PERIODO 2016-2020

### 5.2.1 PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

#### 5.2.1.1 INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA SUGLI IMMOBILI COMUNALI

Scheda n. <b>12</b>  	<b>Settore: Efficienza energetica in Edilizia Pubblica</b>  <b>Azione: Manutenzione straordinaria degli Edifici Pubblici</b>  <b>Referente: Ufficio Tecnico – Lavori Pubblici</b>												
<b>AZIONE</b>													
Descrizione	<p>Il Programma Triennale delle Opere Pubbliche 2016-2018 ha individuato i seguenti edifici pubblici sui quali andranno effettuati interventi di manutenzione straordinaria:</p> <table border="1" data-bbox="427 981 1391 1563"> <thead> <tr> <th>Nr. Ordine</th> <th>Utenza</th> <th>Intervento</th> <th>€</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>10</b></td> <td>Scuola Media</td> <td>Interventi di manutenzione straordinaria Scuola Media – Coibentazione del tetto e sostituzione dei serramenti</td> <td>140.000 Fondi propri</td> </tr> <tr> <td><b>11</b></td> <td>Scuole Elementari</td> <td>Interventi di manutenzione straordinaria Scuole Elementari – Coibentazione del tetto</td> <td>135.000 (35.000 Fondi propri – 100.000 Contributo Regionale)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>Tabella 42 Interventi previsti nel Piano Triennale Opere Pubbliche</b></p> <p>Gli interventi che riguarderanno la Scuola Media sono relativi all'isolamento del tetto ed alla sostituzione dei serramenti. Per la valutazione dei benefici derivanti dai due interventi si utilizzano le Schede Tecniche dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas relative ai Titoli di Efficienza Energetica.</p> <p>Gli interventi previsti per l'isolamento della copertura della Scuola Media riguardano una superficie complessiva pari a 230m<sup>2</sup>. Per la valutazione della stima del beneficio di coibentazione si assume un valore medio di trasmittanza attuale.</p>	Nr. Ordine	Utenza	Intervento	€	<b>10</b>	Scuola Media	Interventi di manutenzione straordinaria Scuola Media – Coibentazione del tetto e sostituzione dei serramenti	140.000 Fondi propri	<b>11</b>	Scuole Elementari	Interventi di manutenzione straordinaria Scuole Elementari – Coibentazione del tetto	135.000 (35.000 Fondi propri – 100.000 Contributo Regionale)
Nr. Ordine	Utenza	Intervento	€										
<b>10</b>	Scuola Media	Interventi di manutenzione straordinaria Scuola Media – Coibentazione del tetto e sostituzione dei serramenti	140.000 Fondi propri										
<b>11</b>	Scuole Elementari	Interventi di manutenzione straordinaria Scuole Elementari – Coibentazione del tetto	135.000 (35.000 Fondi propri – 100.000 Contributo Regionale)										

## 1. Isolamento del tetto della Scuola Media

Gli interventi previsti per l'isolamento della copertura della Scuola Media riguardano una superficie complessiva pari a 230 m<sup>2</sup>. Per la valutazione della stima del beneficio di coibentazione si assume un valore medio di trasmittanza attuale.

I calcoli vengono effettuati seguendo le indicazioni della Scheda Tecnica 6T dell'AEEG:

Destinazione d'uso edificio: uffici, scuole, commercio

RSL [ $10^{-3}$ tep/anno/UFR]	K struttura prima dell'intervento [ $W/m^2/K$ ]					
	Zona climatica	0,7÷0,9	0,9÷1,1	1,1÷1,3	1,3÷1,6	1,6÷1,8
A, B	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
C	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0
D	1,1	1,5	1,9	2,4	3,1	3,8
E	1,8	2,5	3,2	3,9	5,1	6,2
F	2,7	3,7	4,8	5,9	7,5	9,3

Figura 15 Scheda 6T AEEG - Isolamento delle pareti e delle coperture

$$10^{-3} \cdot 1,9 \cdot 230 \text{ m}^2 = 0,437 \text{ tep} = 0,437 \text{ tep} \cdot 11,628 = 5 \text{ MWh} = 5 \text{ MWh} \cdot 0,199980 = 1,01 \text{ tCO}_2$$

## 2. Sostituzione dei serramenti della Scuola Media per un totale di 70 m<sup>2</sup>.

Gli interventi previsti per la sostituzione dei serramenti della Scuola Media riguardano una superficie complessiva pari a 70 m<sup>2</sup>. Per la valutazione della stima del beneficio di coibentazione si assume il valore della fascia climatica E per Uffici, Scuole e Commercio.

I calcoli vengono effettuati seguendo le indicazioni della Scheda Tecnica 5T dell'AEEG:

RSL [ $10^{-3}$ tep/anno/UFR]	Destinazione d'uso dell'edificio		
	Zona climatica	Abitazioni	Uffici, Scuole, Commercio
A, B	2	2	4
C	5	5	7
D	9	8	12
E	15	12	18
F	23	18	26
A, B	2	2	4

Figura 16 Scheda Tecnica 5T AEEG Sostituzione dei Serramenti

$$10^{-3} \cdot 12 \cdot 70 \text{ m}^2 = 0,84 \text{ tep} = 0,84 \text{ tep} \cdot 11,628 = 9,7 \text{ MWh} = 9,7 \text{ MWh} \cdot 0,199980 = 1,95 \text{ tCO}_2$$

## 3. Isolamento del tetto della Scuola Elementare Don G. Bosco

Gli interventi previsti per l'isolamento della copertura della Scuola Elementare Don G. Bosco riguardano una superficie complessiva pari a 1.800 m<sup>2</sup>. Per la valutazione della stima del beneficio di coibentazione si assume un valore medio di trasmittanza attuale.

I calcoli vengono effettuati seguendo le indicazioni della Scheda Tecnica 6T dell'AEEG:

**Destinazione d'uso edificio: uffici, scuole, commercio**

RSL [10 <sup>-3</sup> tep/anno/UFR]	K struttura prima dell'intervento [W/ m <sup>2</sup> / K]					
Zona climatica	0,7÷0,9	0,9÷1,1	1,1÷1,3	1,3÷1,6	1,6÷1,8	>1,8
A, B	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
C	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0
D	1,1	1,5	1,9	2,4	3,1	3,8
E	1,8	2,5	3,2	3,9	5,1	6,2
F	2,7	3,7	4,8	5,9	7,5	9,3

Figura 17 Scheda 6T AEEG - Isolamento delle pareti e delle coperture

$$10^{-3} \cdot 1,9 \cdot 1.800 \text{ m}^2 = 3,42 \text{ tep} = 3,42 \text{ tep} \cdot 11,628 = 39,76 \text{ MWh} = 39,76 \text{ MWh} \cdot 0,199980 = 7,95 \text{ tCO}_2$$

**Obiettivi** Migliorare la prestazione energetica e l'impatto ambientale degli edifici pubblici

**MISURE**

**Tempi (data inizio, data fine)** 2016-2018

**Stima dei costi** 275.000 €


**Modalità di finanziamento** Fondi propri e contributo regionale

**Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]**  
 Isolamento tetto Scuola Media: 5 MWh  
 Sostituzione dei serramenti Scuola Media: 9,7 MWh  
 Isolamento tetto Scuola Elementare Don Bosco: 39,76 MWh

**Stima riduzione**  
 Isolamento tetto Scuola Media: 1,01 tCO<sub>2e</sub>  
 Sostituzione dei serramenti Scuola Media: 1,95 tCO<sub>2e</sub>

emissioni CO <sub>2</sub> [t]	Isolamento tetto Scuola Elementare Don Bosco: 7,95 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati – m <sup>2</sup> coibentanti – m <sup>2</sup> di serramenti sostituiti

5.2.1.2 APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI PER LE UTENZE ELETTRICHE DELL'AMMINISTRAZIONE

<p>Scheda n. <b>13</b></p> 	<p><b>Settore: Approvvigionamento energetico da fonti energetiche rinnovabili</b></p> <p><b>Azione: Acquisto di energia elettrica rinnovabile certificata</b></p> <p><b>Referente: Ufficio Tecnico – Lavori Pubblici</b></p>
<p><b>AZIONE</b></p>	
<p>Descrizione</p>	<p>A partire dall'anno 2006, l'Amministrazione comunale di Caldogno acquista energia elettrica rinnovabile certificata attraverso Global Power. L'acquisto di energia elettrica rinnovabile ha avuto un incremento progressivo nel corso degli anni passando da una quota del 30% di rinnovabili acquistata negli anni dal 2006 al 2008 ad una quota del 100% per gli anni successivi. Questo ha permesso all'amministrazione comunale di azzerare il proprio impatto emissivo in termini di consumo di energia elettrica per le utenze direttamente gestite dal Comune. Per la valutazione del beneficio conseguito da questo approvvigionamento energetico rinnovabile viene valutata la media dei kWh acquistati nel corso degli anni successivi all'Inventario delle Emissioni del Comune di Caldogno, pertanto per gli anni da 2011 al 2014 in quanto il dato 2015 rappresenta ancora una stima dei consumi dell'Ente.</p> <p>L'approvvigionamento energetico da fonti elettriche rinnovabili è confermato anche per gli anni successivi al 2015.</p>



**COMUNE DI CALDOGNO**  
 Acquisto di energia da fonti rinnovabili

Global Power fornisce ai Soci del Consorzio CEV il 100% di "energia verde".

Per il 2014, Global Power ha acquistato per il Vostro Ente energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili ai sensi della delibera Arg/elt n. 104/11 del 28 Luglio 2011



ANNO	FORNITURA ENERGIA ELETTRICA [kWh]	ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [%]	FORNITURA DA FONTI RINNOVABILI [kWh]	EMISSIONI CO2 EVITATE [ton CO2]
2006	1.126.450	30	337.935	103,22
2007	1.204.213	30	361.264	174,49
2008	1.267.831	30	380.349	183,71
2009	1.204.502	100	1.204.502	581,77
2010	1.280.040	100	1.280.040	618,09
2011	1.397.790	100	1.397.790	675,13
2012	1.355.320	100	1.355.320	654,62
2013	1.361.293	100	1.361.293	657,50
2014	1.316.234	100	1.316.234	635,74
2015 (*)	1.271.319	100	1.271.319	614,05
<b>TOTALE</b>	<b>12.785.892</b>		<b>10.286.946</b>	<b>4.958,92</b>

Figura 18 Certificato di acquisto di energia elettrica rinnovabile rilasciato da Global Power


Anni	Fornitura in kWh	Percentuale di energia verde	tCO <sub>2</sub> evitate
<b>2011</b>	1.397.790	100	675,13
<b>2012</b>	1.355.320	100	654,62
<b>2013</b>	1.361.293	100	657,50
<b>2014</b>	1.316.234	100	635,74
<b>Media</b>	1.357.659	100	655,75

Tabella 43 Media dell'energia elettrica rinnovabile acquistata dal Comune di Caldogno

Obiettivi	Approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili per gli usi elettrici delle utenze pubbliche
<b>MISURE</b>	
Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	Considerando un costo medio annuo pari a 270.000 € * 5 anni = 1.350.000 €

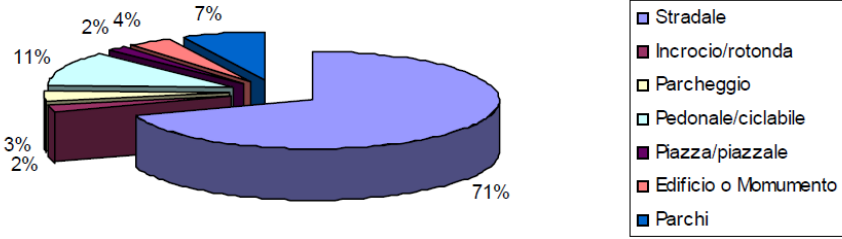
Modalità di finanziamento	Fondi propri
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	Non si tratta di risparmio energetico ma di diverso approvvigionamento dell'energia elettrica
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	655,75 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	kWh/anno acquistati – Percentuale di energia elettrica rinnovabile acquistata – tonnellate di CO <sub>2</sub> evitate

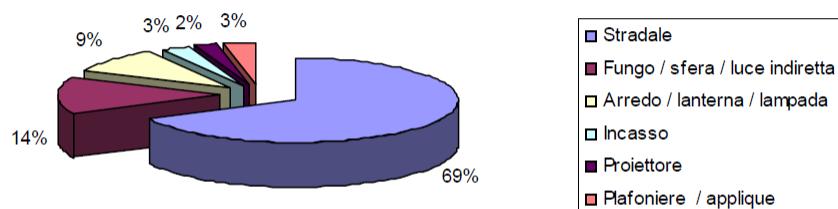
### 5.2.1.3 MOBILITÀ SOSTENIBILE

Scheda n. <b>14</b>  	<b>Settore: Mobilità sostenibile</b>				
	<b>Azione: Costruzione di percorsi ciclo-pedonali</b>				
	<b>Referente: Ufficio Tecnico – Lavori Pubblici</b>				
<b>AZIONE</b>					
Descrizione	All'interno del Piano Triennale delle Opere Pubbliche sono previsti i seguenti interventi finalizzati alla costruzione di percorsi ciclabili all'interno del territorio comunale:				
	<b>Nr. Ordine</b>	<b>Utenza</b>	<b>Intervento</b>	<b>€</b>	<b>Metri Lineari previsti</b>
	4	Realizzazione Pista ciclabile via Pagello	Realizzazione Pista ciclabile via Pagello	150.000 (40.290 Fondi Propri – 109.710 Contributo Regionale)	50
	5	Realizzazione Pista ciclabile via Giaroni	Realizzazione Pista ciclabile via Giaroni	750.000 (350.000 Fondi propri – 400.000 Contributo Regionale)	650
	6	Realizzazione Pista ciclabile collegamento Lobbia-Rettergole	Realizzazione Pista ciclabile collegamento Lobbia-Rettergole	420.000 (200.000 Fondi propri – 220.000 Contributo Regionale)	660
<b>Tabella 44 Piste ciclabili previste dal Piano Triennale delle Opere Pubbliche</b>					
<b>Valutazione dei benefici della ciclabilità</b>					
Km di piste previsti per il periodo 2016-2018					1,36
Stima del numero di utenti/giorno					100
Stima dei Km giornalieri percorsi per utente sulla ciclabile					2,72
Giorni anno					365
<b>Riduzione di tCO2/Km percorso</b>					<b>19,7</b>
<b>Tabella 45 Stima del beneficio di impatto ambientale derivante dalla costruzione delle nuove piste ciclabili</b>					

Obiettivi	Migliorare l'impatto ambientale della mobilità attraverso la costruzione di percorsi ciclopedonali
<b>MISURE</b>	
Tempi (data inizio, data fine)	2016-2018
Stima dei costi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pista ciclabile via Pagello: 40.290 € Fondi propri – 109.710 € Contributo Regionale;</li> <li>• Pista ciclabile via Giaroni: 350.000 € Fondi propri – 400.000 € Contributo Regionale;</li> <li>• Pista ciclabile collegamento Lobbia-Rettergole: 200.000 € Fondi Propri – 220.000 Contributo Regionale</li> </ul> <p>Costo complessivo delle opere: 1.320.000 €</p>
Modalità di finanziamento	Fondi propri e contributo regionale
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	74 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	19,7 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	m.l. di pista ciclo-pedonale costruiti; Numero di utenti della pista ciclabile

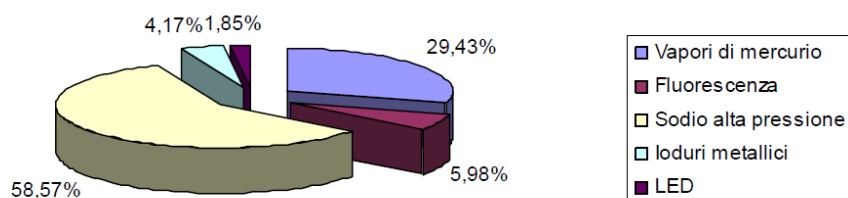
#### 5.2.1.4 IMPLEMENTAZIONE DEL PICIL

<p>Scheda n. <b>15</b></p> 	<p><b>Settore: Illuminazione Pubblica</b></p> <p><b>Azione: Implementazione del Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica</b></p> <p><b>Referente: Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici</b></p>																
<p><b>AZIONE</b></p>																	
<p>Descrizione</p>	<p>Dai rilievi effettuati dal PICIL nell'anno 2014 risultano installati 2.375 corpi illuminanti e pertanto il consumo medio per corpo illuminante risulta pari a 420 kWh/anno. Il PICIL inoltre riporta alcune informazioni aggiuntive sugli indicatori di performance degli impianti di illuminazione pubblica esistenti al 2014:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero punti luce per ogni km<sup>2</sup> di superficie: 150;</li> <li>• Numero di punti luce per ogni km<sup>2</sup> di territorio urbanizzato: 402;</li> <li>• Consumo energetico annuo per illuminazione pubblica esterna per abitante: 88 kWh/anno;</li> <li>• Consumo energetico annuo per illuminazione pubblica esterna per km<sup>2</sup> urbanizzato: 169.070 kWh/km<sup>2</sup>;</li> <li>• Consumo energetico annuo per illuminazione stradale per km stradale lineare illuminato: 21 kWh/km.</li> </ul> <div data-bbox="400 1317 1423 1720">  <table border="1"> <caption>Tipologia di applicazione degli apparecchi d'illuminazione pubblica</caption> <thead> <tr> <th>Tipologia</th> <th>Percentuale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stradale</td> <td>71%</td> </tr> <tr> <td>Incrocio/rotonda</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>Parcheggio</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Pedonale/ciclabile</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Piazza/piazzale</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Edificio o Monumento</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Parchi</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p><i>Tipologia di applicazione degli apparecchi d'illuminazione pubblica</i></p>	Tipologia	Percentuale	Stradale	71%	Incrocio/rotonda	11%	Parcheggio	3%	Pedonale/ciclabile	2%	Piazza/piazzale	2%	Edificio o Monumento	7%	Parchi	4%
Tipologia	Percentuale																
Stradale	71%																
Incrocio/rotonda	11%																
Parcheggio	3%																
Pedonale/ciclabile	2%																
Piazza/piazzale	2%																
Edificio o Monumento	7%																
Parchi	4%																
<p><b>Figura 19 Tipologia fonti luminose in funzione dell'applicazione (Fonte PICIL Caldogno)</b></p>																	



*Tipologia di corpi illuminanti per l'illuminazione pubblica*

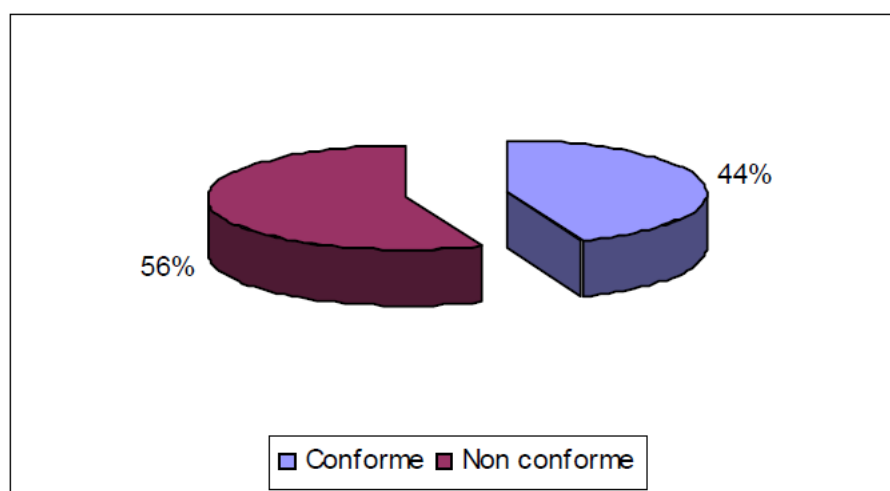
**Figura 20** Ripartizione della tipologia dei corpi illuminanti installati (Fonte PICIL Caldogno)



*Tipologia di sorgenti luminose*

**Figura 21** Ripartizione percentuale della tipologia delle sorgenti luminose (Fonte PICIL Caldogno)

La presenza di lampade a vapori di mercurio come si evince dalla figura è pari a quasi il 30% del totale delle lampade installate.



**Figura 22** Ripartizione percentuale della conformità dei punti luce (Fonte PICIL Caldogno)

Dei 1.335 punti luce non conformi, al fine di riqualificare gli impianti necessità la sostituzione di 1.306 apparecchi ed il riorientamento di 29.

La priorità dell'adeguamento degli impianti verrà effettuata nel rispetto delle modalità e delle tempistiche disposte dalla L.R. 17/09.

Come indicato dal PICIL, la tabella seguente indica i costi complessivi per l'adeguamento degli impianti alla Legge Regionale suddivisi per tipologia di intervento.

Tipologia intervento	Costo previsto	Punti luce
Sostituzione corpi illuminanti	626.850,00 €	1121
Sostituzione corpi illuminanti e pali	219.00,00 €	136
Sostituzione pali	41.000,00 €	41
<b>Totale</b>	<b>886.850,00 €</b>	<b>1298</b>

Figura 23 Costi di implementazione degli interventi previsti dal PICIL (Fonte PICIL Caldogno)

	Stato di Fatto	Stato post-interventi
Numero totale punti luce	2375	2375
Potenza totale installata (kW)	262	245
Potenza media installata (W)	110	103
Consumo energetico annuo (kWh/anno)	997.513	878.352
Consumo energetico annuo per abitante (kWh/anno abitante)	88	78

Figura 24 Risparmio energetico stimato relativo agli interventi del PICIL (Fonte PICIL Caldogno)

	Stato di Fatto	Stato post-interventi
Sodio alta pressione	1389	2150
Ioduri metallici	99	99
LED	44	44
Vapori di mercurio	701	0
Fluorescenza	142	82

Figura 25 Tipologia corpi illuminanti ante e post interventi del PICIL (Fonte PICIL Caldogno)


Obiettivi

Migliorare le prestazioni energetiche degli impianti di Illuminazione Pubblica attraverso l'implementazione del Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica (PICIL).

**MISURE**

Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	886.850 € (Come indicato dal PICIL il costo è da sostenersi in 10 anni)
Modalità di finanziamento	Fondi propri
Produzione di energia rinnovabile [MWh]	119,1 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	tCO <sub>2</sub> e già considerati nella scheda sull'acquisto di energia elettrica certificata Global Power
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati – Numero punti luce sostituiti


### 5.2.1.5 PIANTUMAZIONI ARBOREE ED AREE VERDI URBANE

Scheda n. <b>16</b>  	<b>Settore: Aree verdi urbane</b>  <b>Azione: Piantumazione di alberi da fusto</b>  <b>Referente: Ufficio Ambiente</b>																														
<b>AZIONE</b>																															
Descrizione	<p>Nel febbraio 2013 è entrata in vigore la Legge 10 del 14 gennaio 2013. La normativa prevede la piantumazione di un albero per ogni nuovo nato o bambino adottato all'interno dei Comuni italiani con popolazione al di sopra dei 15.000 abitanti. Il Comune di Caldogno, pur non rientrando all'interno della fattispecie della normativa in vigore, potrebbe intraprendere volontariamente il processo di piantumazione annuale degli alberi da fusto in quanto ai fini della riduzione delle emissioni climalteranti il processo di fotosintesi è sicuramente uno dei fattori preponderanti dell'assorbimento della CO<sub>2</sub> oltre che un'ottima metodologia per ridurre l'impatto delle isole di calore urbane.</p> <p>Sulla stregua di altre esperienze portate avanti in Comuni limitrofi l'iniziativa di piantumazione potrebbe essere perseguita anche attraverso la donazione di alberi a Scuole, strutture pubbliche e private ed associazioni del territorio che manifestassero interesse verso l'iniziativa che persegue la politica ambientale portata avanti dell'Amministrazione nel quadro dell'iniziativa "Patto dei Sindaci".</p> <p>Di seguito viene riportata una stima delle possibili piantumazioni per anno e del rispettivo assorbimento della CO<sub>2</sub> degli alberi da fusto piantumati.</p> <table border="1" data-bbox="422 1344 1396 1545"> <thead> <tr> <th>Anno</th> <th>n° alberi piantati</th> <th>biomassa (kg ss)</th> <th>tCO<sub>2</sub></th> <th>tCO<sub>2</sub> incr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2016</td> <td>100</td> <td>32.186</td> <td>59</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>100</td> <td>25.101</td> <td>105</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>100</td> <td>17.410</td> <td>137</td> <td>137</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>100</td> <td>9.062</td> <td>153</td> <td>153</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td></td> <td>-</td> <td>0</td> <td>153</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Tabella 46 Prospettive di piantumazione per anno</p>	Anno	n° alberi piantati	biomassa (kg ss)	tCO <sub>2</sub>	tCO <sub>2</sub> incr	2016	100	32.186	59	59	2017	100	25.101	105	105	2018	100	17.410	137	137	2019	100	9.062	153	153	2020		-	0	153
Anno	n° alberi piantati	biomassa (kg ss)	tCO <sub>2</sub>	tCO <sub>2</sub> incr																											
2016	100	32.186	59	59																											
2017	100	25.101	105	105																											
2018	100	17.410	137	137																											
2019	100	9.062	153	153																											
2020		-	0	153																											
Obiettivi	Migliorare l'ambiente urbano e favorire l'assorbimento della CO <sub>2</sub>																														
<b>MISURE</b>																															
Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020																														
Stima dei costi	Si considera un costo stimato pari a 40 €/albero piantumato-donato																														

	40€ * 400 alberi = 16.000 in 5 anni
Modalità di finanziamento	Fondi propri
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	153 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	Numero di alberi piantumati-donati/anno

## 5.2.2 SETTORI PRIVATI

### 5.2.2.1 PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE DA IMPIANTI FOTOVOLTAICI

<p>Scheda n. <b>17</b></p> 	<p><b>Settore: Produzione di energia elettrica rinnovabile da Impianti fotovoltaici installati nei settori privati</b></p> <p><b>Azione: Produzione di energia rinnovabile a livello locale</b></p> <p><b>Referente: Privati cittadini – Imprese produttive, del terziario ed aziende agricole</b></p>																								
<p><b>AZIONE</b></p>																									
<p>Descrizione</p>	<p>Dal 2006 ad oggi il trend di installazione di impianti fotovoltaici ha visto una notevole accelerazione, grazie soprattutto alla generosa forma di incentivazione del conto energia. In questa scheda azione vengono rendicontate le produzioni elettriche derivanti dalle installazioni effettuate nei vari settori privati: residenziale, commerciale, agricolo ed industriale.</p> <p>Fra il 2011 ed il 2015 (tra il 2011 ed il 2013 i dati sono censiti dalla <a href="#">Piattaforma Atlasole GSE</a>, quelli dall'agosto 2013 ad oggi sono stimati) le potenze installate per ciascuna macro area in kWp sono state:</p> <table border="1" data-bbox="518 1276 1316 1635"> <thead> <tr> <th colspan="4">Potenza installata in kWp</th> </tr> <tr> <th>Anno</th> <th>Residenziale &lt; 10 kWp</th> <th>Terziario Compreso fra 10-50 kWp</th> <th>Industria e Agricoltura &gt; 50 kWp</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011</td> <td>199,1</td> <td>54,5</td> <td>645,7</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>288,2</td> <td>187,5</td> <td>264,6</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>83,2</td> <td>12,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>2014-2015</td> <td>166,4</td> <td>24,0</td> <td>0,0</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Tabella 47 Potenze installate per settore in kWp</i></p> <p>Le potenze degli impianti sono state identificate ed assegnate ai settori valutando le potenze fino a 10kWp afferenti l'ambito Residenziale; potenze fra i 10 ed i 50kWp afferenti all'ambito Terziario; potenze superiori a 50kWp afferenti all'ambito Industriale ed Agricolo.</p>	Potenza installata in kWp				Anno	Residenziale < 10 kWp	Terziario Compreso fra 10-50 kWp	Industria e Agricoltura > 50 kWp	2011	199,1	54,5	645,7	2012	288,2	187,5	264,6	2013	83,2	12,0	0,0	2014-2015	166,4	24,0	0,0
Potenza installata in kWp																									
Anno	Residenziale < 10 kWp	Terziario Compreso fra 10-50 kWp	Industria e Agricoltura > 50 kWp																						
2011	199,1	54,5	645,7																						
2012	288,2	187,5	264,6																						
2013	83,2	12,0	0,0																						
2014-2015	166,4	24,0	0,0																						

## Potenza installata per settore negli anni 2011-2015 [kWp]

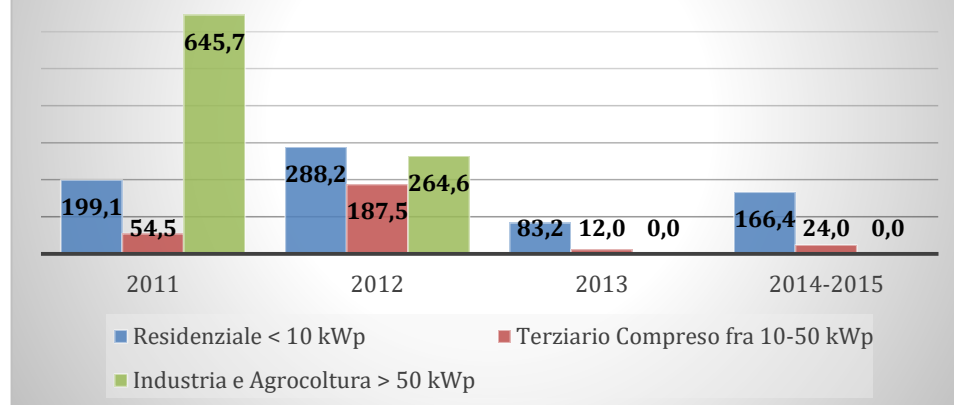


Grafico 39 potenze installate per settore

Fra il 2010 ed il luglio 2015 la produzione elettrica stimata per ciascuna macro area in MWh è stata pari a:

Anno	Produzione in MWh		
	Residenziale < 10 kWp	Terziario Compreso fra 10-50 kWp	Industria e Agricoltura > 50 kWp
2011	219,0	59,9	710,2
2012	317,0	206,2	291,0
2013	91,5	13,2	0,0
2014-2015	183,1	26,4	0,0

Tabella 48 Stima della produzione elettrica degli impianti fotovoltaici privati

Si stima che la producibilità media di un impianto fotovoltaico, nel territorio del Comune di Caldogeno, sia pari a 1.100 kWh/kWp installato. Il precedente valore è stato mediante il software PVGIS realizzato dal JRC.

(<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#>) considerando un orientazione di 45° ovest.

## Produzione di elettricità rinnovabile negli anni 2011-2015 [MWh]

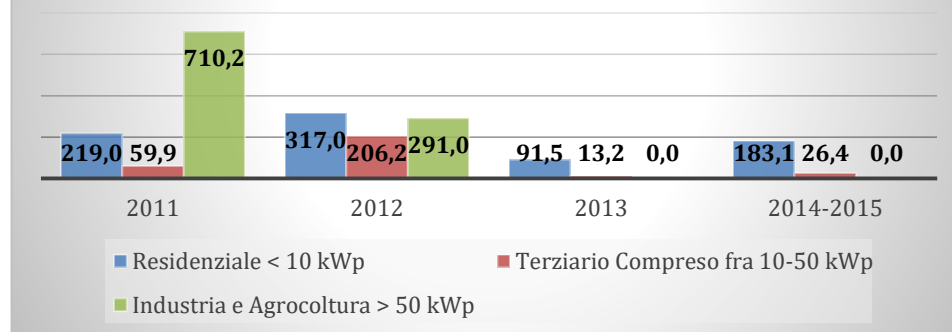


Grafico 40 produzione elettrica stimata per settore

Terminato il periodo legato ai Conti Energia del Fotovoltaico questa tecnologia è attualmente incentivata attraverso le Detrazioni Fiscali al 50%. Come rilevato dai dati del GSE le installazioni di impianti fotovoltaici in ambito privato hanno subito nel corso degli ultimi 2 anni un calo sensibile. Pertanto in questa scheda verrà precauzionalmente tenuto in considerazione il trend dell'ultimo triennio 2013-2014-2015 il quale già riflette l'andamento calante delle installazioni rispetto ai periodi di incentivazione con Conto Energia.

### Potenziali di installazione in kWp

Anno	Residenziale < 10 kWp	Terziario Compreso fra 10-50 kWp	Industria e Agricoltura > 50 kWp
2013	83,2	12,0	0,0
2014-2015	166,4	24,0	0,0
<b>Previsione 2020</b>	<b>499,32</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

Tabella 49 Stima delle installazioni al 2020


### Potenziali di Produzione in MWh

Anno	Residenziale < 10 kWp	Terziario Compreso fra 10-50 kWp	Industria e Agricoltura > 50 kWp
2013	91,5	13,2	0,0
2014-2015	183,1	26,4	0,0
<b>Previsione 2020</b>	<b>549,2</b>	<b>99</b>	<b>110</b>

Tabella 50 Stima della produzione elettrica rinnovabile al 2020

Obiettivi	Aumento della produzione di energia elettrica rinnovabile nei settori privati
<b>MISURE</b>	
Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	1.102.720 €
Modalità di finanziamento	Investimenti privati – Conti Energia Fotovoltaico
Produzione di energia rinnovabile [MWh]	758,2 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	297,9 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	MWh/anno prodotti - kWp installati

## 5.2.2.2 INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA STRUTTURALE E DEGLI IMPIANTI NEL RESIDENZIALE

<p>Scheda n. <b>18</b></p> 	<p><b>Settore: Efficienza energetica nel settore Residenziale</b></p> <p><b>Azione: Prospettive di impatto del programma Detrazioni fiscali 55-65%</b></p> <p><b>Referente: Ufficio Urbanistica</b></p>																
<p><b>AZIONE</b></p>																	
<p>Descrizione</p>	<p>Considerando i dati di risparmio regionale sul settore residenziale (38.000 interventi circa solo nell'ultimo anno censito da ENEA, il 2013), e stimati i relativi benefici per il Comune di Caldogno nel periodo 2011-2013 è possibile sulla base del dato storico prevedere l'impatto futuro stimato del Programma delle Detrazioni Fiscali 55-65%. Qualora il trend degli interventi previsti dalle Detrazioni Fiscali (il programma di incentivo per l'<i>ecobonus</i> è confermato almeno per il 2016) mantenesse uno sviluppo costante all'interno del Comune di Caldogno, sarebbe verosimile stimare un trend di interventi annui della seguente tipologia valutando una media degli interventi effettuati all'interno del Comune di Caldogno negli anni dal 2010 al 2013 censiti da ENEA e riportati in Scheda Azione 9:</p> <table border="1" data-bbox="427 1220 1394 1541"> <thead> <tr> <th colspan="2">Interventi di efficienza energetica strutturale e degli impianti al 2020</th> </tr> <tr> <th>Anno</th> <th>MWh risparmiati</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011</td> <td>416</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>331</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>433</td> </tr> <tr> <td>MEDIA 2011-2013</td> <td>393</td> </tr> <tr> <td><b>Previsione risparmi al 2020 MWh</b></td> <td><b>1.967</b></td> </tr> <tr> <td><b>tCO<sub>2</sub> evitate al 2020</b></td> <td><b>397</b></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Tabella 51 Potenziale di impatto del Programma Detrazioni Fiscali al 2020</i></p> <p>Il ruolo dell'Amministrazione potrebbe essere quello di informare i cittadini sul Programma delle Detrazioni Fiscali in vigore attraverso una campagna informativa telematica dedicata alle tipologie di interventi detraibili finalizzati alla riduzione dei consumi energetici in ambito residenziale.</p> <p>Di seguito vengono riportati gli interventi attualmente presenti nel Programma Detrazioni fiscali 2016:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Riqualificazione globale</b> di un edificio esistente (detrazione fino applicabili fino ad una spesa massima di 154mila euro);</li> </ul>	Interventi di efficienza energetica strutturale e degli impianti al 2020		Anno	MWh risparmiati	2011	416	2012	331	2013	433	MEDIA 2011-2013	393	<b>Previsione risparmi al 2020 MWh</b>	<b>1.967</b>	<b>tCO<sub>2</sub> evitate al 2020</b>	<b>397</b>
Interventi di efficienza energetica strutturale e degli impianti al 2020																	
Anno	MWh risparmiati																
2011	416																
2012	331																
2013	433																
MEDIA 2011-2013	393																
<b>Previsione risparmi al 2020 MWh</b>	<b>1.967</b>																
<b>tCO<sub>2</sub> evitate al 2020</b>	<b>397</b>																

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Coibentazione di pareti e soffitti, sostituzione di finestre e serramenti</b> (fino a una spesa massima di 60mila euro);</li> <li>• <b>Installazione di pannelli solari termici</b> (fino a una spesa massima di 60mila euro);</li> <li>• <b>Installazione di pannelli fotovoltaici</b> (detrazione in questo caso al 50%)</li> <li>• <b>Sostituzione della caldaia</b> con modello a condensazione (fino a 30mila euro);</li> <li>• <b>Installazione di pompe di calore</b> ad alta efficienza (fino a 30mila euro);</li> <li>• <b>Acquisto e installazione di impianti a biomassa</b> come stufe a pellet, termocamini, stufe a legna (fino a 30mila euro);</li> <li>• <b>Sistemi di domotica</b> per il controllo degli impianti e la gestione dei consumi energetici.</li> </ul>
Obiettivi	Aumentare l'efficienza energetica degli immobili del settore residenziale
<b>MISURE</b>	
Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	4.687.785 €
Modalità di finanziamento	Fondi privati – Detrazioni fiscali al 50-65%
Stima della produzione energetica da rinnovabili [MWh]	1.967 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	397 tCO <sub>2e</sub>
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati; N. di interventi effettuati

### 5.2.2.3 MIGLIORAMENTO DELLA GESTIONE DEI RIFIUTI


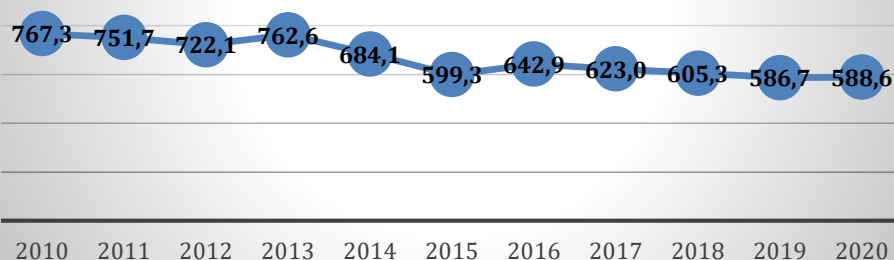
<p>Scheda n. <b>19</b></p> 	<p><b>Settore: Rifiuti</b></p> <p><b>Azione: Abbattimento del quantitativo di rifiuto secco conferito a discarica</b></p> <p><b>Referente: Settore Ambiente</b></p>																																							
<p><b>AZIONE</b></p>																																								
<p>Descrizione</p>	<p>Il Comune di Caldogno, come molte altre realtà locali all'interno del nostro territorio nazionale, conferisce la propria produzione urbana di rifiuto secco a discarica. Nel 2010 le tonnellate di rifiuto secco conferite a discarica ammontavano a 767 tonnellate responsabili dell'emissione in atmosfera di 502 tCO<sub>2</sub>. Nel corso degli anni successivi al 2010, la raccolta dei rifiuti ha fatto segnare un abbassamento progressivo delle tonnellate di secco conferite a discarica, riducendo pertanto le emissioni climalteranti generate dalla produzione di secco.</p> <p>Nella tabella che segue vengono riportati i dati di quantitativo di RSU conferiti a discarica dal 2010 al 2015 (dato consolidato) ed una proiezione al 2020 dei rifiuti che potrebbero essere conferiti a discarica qualora gli andamenti attuali del quinquennio censito si confermassero nei livelli di abbassamento registrati, anche nel prossimo quinquennio.</p> <table border="1" data-bbox="478 1294 1209 1792"> <thead> <tr> <th colspan="3">Previsione di riduzione del secco</th> </tr> <tr> <th>Anno</th> <th>Tonnellate</th> <th>Riduzione tCO<sub>2</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2010</td><td>767,3</td><td>501,8</td></tr> <tr><td>2011</td><td>751,7</td><td>491,6</td></tr> <tr><td>2012</td><td>722,1</td><td>472,3</td></tr> <tr><td>2013</td><td>762,6</td><td>498,8</td></tr> <tr><td>2014</td><td>684,1</td><td>447,4</td></tr> <tr><td>2015</td><td>599,3</td><td>391,9</td></tr> <tr><td>2016</td><td>642,9</td><td>420,5</td></tr> <tr><td>2017</td><td>623,0</td><td>407,5</td></tr> <tr><td>2018</td><td>605,3</td><td>395,8</td></tr> <tr><td>2019</td><td>586,7</td><td>383,7</td></tr> <tr><td>2020</td><td>588,6</td><td>385,0</td></tr> </tbody> </table> <p>Qualora la progressiva diminuzione del quantitativo di RSU conferito a discarica si confermasse nel tempo, al 2020 le tonnellate di RSU a discarica dovrebbero ammontare a 385 t.</p>	Previsione di riduzione del secco			Anno	Tonnellate	Riduzione tCO <sub>2</sub>	2010	767,3	501,8	2011	751,7	491,6	2012	722,1	472,3	2013	762,6	498,8	2014	684,1	447,4	2015	599,3	391,9	2016	642,9	420,5	2017	623,0	407,5	2018	605,3	395,8	2019	586,7	383,7	2020	588,6	385,0
Previsione di riduzione del secco																																								
Anno	Tonnellate	Riduzione tCO <sub>2</sub>																																						
2010	767,3	501,8																																						
2011	751,7	491,6																																						
2012	722,1	472,3																																						
2013	762,6	498,8																																						
2014	684,1	447,4																																						
2015	599,3	391,9																																						
2016	642,9	420,5																																						
2017	623,0	407,5																																						
2018	605,3	395,8																																						
2019	586,7	383,7																																						
2020	588,6	385,0																																						

Tabella 52 Previsioni di abbattimento del rifiuto secco conferito a discarica

### Proiezione al 2020 delle tonnellate di rifiuto secco conferite a discarica al 2020




Pertanto calcolando il miglioramento raggiungibile al 2020 partendo dai dati registrati ed ufficiali del 2015 (ultimo anno disponibile attualmente) avremo un beneficio pari a 7 tCO<sub>2</sub>e evitate al 2020. Il raggiungimento di tale obiettivo è fortemente vincolato al progressivo miglioramento della raccolta differenziata nonché all'abbattimento del rifiuto pro-capite prodotto all'interno del territorio cittadino.

**Obiettivi** Miglioramento della raccolta differenziata ed abbattimento del quantitativo del rifiuto indifferenziato conferito a termovalorizzazione.

#### MISURE

Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	Non quantificabili
Modalità di finanziamento	Servizio di raccolta rifiuti
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	7 tCO <sub>2</sub>
Indicatore di performance	Riduzione del rifiuto pro-capite prodotto – Innalzamento della percentuale di differenziazione dei rifiuti – Riduzione del quantitativo di rifiuto indifferenziato conferito a discarica
Monitoraggio	Settore Ambiente

#### 5.2.2.4 MOBILITÀ SOSTENIBILE NEI TRASPORTI PRIVATI

<p>Scheda n. <b>20.a</b></p> 	<p>Settore: <b>Mobilità sostenibile</b></p> <p>Azione: <b>Potenziale di riqualificazione del parco veicoli circolante</b></p> <p>Referente: <b>Settore Mobilità</b></p>
<p><b>AZIONE</b></p>	
<p>Descrizione</p>	<p>Per mitigare e contrastare le conseguenze legate al cambiamento climatico, l'Unione Europea ha adottato una serie di misure volte a ridurre le emissioni di anidride carbonica in atmosfera (Direttiva 2009/29/CE).</p> <p>Il settore dei trasporti privati è responsabile del 24,3%<sup>3</sup> delle emissioni di CO<sub>2</sub> a livello europeo, secondo solo alle centrali di produzione di energia. Il 71,9%<sup>4</sup> delle emissioni è attribuibile al trasporto stradale. Pertanto l'UE ha adottato una serie di misure<sup>5</sup> e regolamenti<sup>6</sup> volte a ridurre le emissioni degli autoveicoli, stabilendo dei livelli di emissione di CO<sub>2</sub> per le nuove autovetture immatricolate, pari a 130 grammi di CO<sub>2</sub> per chilometro per il 2015 e 95 g/km entro il 2021. L'introduzione degli obblighi ha comportato un tasso medio di riduzione annua di emissioni del 3,6% tra il 2007 e il 2014. L'obiettivo di 95 g/km comporterà, secondo le previsioni, un tasso di riduzione media annua del 3,7% dal 2014 al 2021.</p> <p>In Italia, l'obiettivo di 130 g/km è stato già ampiamente raggiunto, registrando un valore medio di emissioni delle auto nuove immesse nel mercato pari a 117,8<sup>7</sup> g/km nel 2014.</p> <p>Con la presente scheda si vuole quantificare, in termini di riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>, l'impatto atteso dalla riqualificazione del parco veicoli circolante privato considerando una proiezione al 2020 del trend attuale.</p> <p>L'attuale composizione del parco autoveicoli, suddiviso per classe di appartenenza, è riportata nella tabella seguente.</p>

<sup>3</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/index_en.htm)

<sup>4</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/index_en.htm)

<sup>5</sup> Direttiva 2009/29/CE

<sup>6</sup> Regolamento (CE) n. 443/2009

<sup>7</sup> EEA (European Environment Agency)

Autovetture per classe	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	TOTALE
<b>2010</b>	497	316	1.523	1.561	2.753	208	0	<b>6.858</b>
<b>2011</b>	464	278	1.378	1.504	2.660	680	1	<b>6.965</b>
<b>2012</b>	436	247	1.247	1.444	2.611	973	9	<b>6.967</b>
<b>2013</b>	397	217	1.124	1.380	2.620	1.136	75	<b>6.949</b>
<b>2014</b>	380	191	1.008	1.320	2.600	1.498	55	<b>7.052</b>

Tabella 53 Classificazione del parco autoveicoli circolanti per classe energetica nel Comune di Caldogno

Il trend di riqualificazione dei veicoli, per classe (Euro), è riassunto nella seguente tabella, riportando la media di sostituzione registrata nel quinquennio analizzato.

Autovetture per classe	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	TOTALE
<b>2010</b>								
<b>2011</b>	-7%	-12%	-10%	-4%	-3%	227%	0	<b>1,6%</b>
<b>2012</b>	-6%	-11%	-10%	-4%	-2%	43%	800%	<b>0,0%</b>
<b>2013</b>	-9%	-12%	-10%	-4%	0%	17%	733%	<b>-0,3%</b>
<b>2014</b>	-4%	-12%	-10%	-4%	-1%	32%	-27%	<b>1,5%</b>
<b>MEDIA VARIAZIONE</b>	<b>-6%</b>	<b>-12%</b>	<b>-10%</b>	<b>-4%</b>	<b>-1%</b>	<b>80%</b>		<b>0,7%</b>

Tabella 54 Analisi del trend di riqualificazione del parco autoveicoli nel Comune di Caldogno

La stima previsionale di ammodernamento del parco veicoli circolante al 2020 si basa sulle medie registrate nel quinquennio 2010-2014. Si ipotizza che, a partire dalla metà del 2016, le auto euro 5 siano sostituite con un tasso pari alla media fra i valori registrate per le euro 3 ed euro 4. Le stime riguardanti i veicoli sostituiti fino al 2020, pari a 1.375, sono riportate nella tabella seguente:

Autovetture per classe	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	TOTALE
<b>2015</b>	355	168	909	1.266	2.563			<b>5.262</b>
<b>2016</b>	332	148	820	1.214	2.527	1.477		<b>6.519</b>
<b>2017</b>	311	131	740	1.164	2.492	1.437		<b>6.274</b>
<b>2018</b>	291	115	667	1.116	2.456	1.397		<b>6.043</b>
<b>2019</b>	272	102	602	1.070	2.422	1.358		<b>5.826</b>
<b>2020</b>	254	90	543	1.026	2.388	1.321		<b>5.622</b>
<b>VARIAZIONE AUTO</b>	<b>-126</b>	<b>-101</b>	<b>-465</b>	<b>-294</b>	<b>-212</b>	<b>-177</b>		<b>-1.375</b>

Tabella 55 Previsione del numero di autoveicoli soggetti a riqualificazione nel Comune di Caldogno

Secondo quanto riportato da Ispra Ambiente, le emissioni medie di CO<sub>2</sub> dell'attuale parco veicoli circolante risulta pari a 163,2 g/km<sup>8</sup>.

Si considera che le emissioni relative alle nuove auto immesse nel mercato siano una media tra il valore attuale (117,8 g/km) ed il valore obiettivo

<sup>8</sup> <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>

(95 g/km), pari a 106,4 g/km. Inoltre si considera un valori di km medi annuali percorsi pari a 11.800 km<sup>9</sup>, dato ricavato dal rapporto dell’Audimob, Osservatorio su stili e comportamenti di mobilità degli italiani.

<b>Risparmio Energetico ed emissivo</b>				
	<b>% Consumo di carburante sul territorio</b>	<b>tCO<sub>2</sub> evitate</b>	<b>Coefficienti</b>	<b>Risparmio (MWh)</b>
<b>Benzina</b>	24%	-221	0,2561220	<b>-863,6</b>
<b>Gasolio</b>	71%	-654	0,2633508	<b>-2484,6</b>
<b>Totale</b>		-876		<b>-3348,2</b>

Tabella 56 Prospettive di miglioramento dell'impatto emissivo del parco autoveicoli privati al 2020

Il calcolo dell’energia risparmiata è stato effettuato ipotizzando una ripartizione della riduzione delle emissioni in base alla suddivisione percentuale del consumo di carburante per vettore rilevato nei dati pubblicati dal [Ministero dello Sviluppo Economico](#) e riportati nell’Inventario delle Emissioni del Comune di Caldogno. Le percentuali fornite dal MISE per il 2014 per il comune di Caldogno che evidenziano come il 24% dei consumi di carburante riguardino il vettore benzina (o misto) ed il restante 71% il consumo di gasolio.

Obiettivi      Riduzione delle emissioni climalteranti, Miglioramento della qualità dell’aria.

## MISURE

Tempi (data inizio, data fine)      2015-2020


Stima dei costi      In via precauzionale di stimano investimenti per la sostituzione di 1.375 veicoli pari al 24% delle autovetture circolanti nel territorio al 2014 (ultimo anno rilevabile dai Report ACI).

Valutato un costo medio per autoveicolo indicativo pari a 13.000 € avremmo che:

$13.000 \text{ €} * 1.375 = 17.875.000$  di investimenti da ripartire per i prossimi 6 anni (dal 2015 al 2020)

<sup>9</sup> AUDIMOB ISFORT - <http://www.isfort.it/sito/statistiche/Audimob.htm>

Modalità di finanziamento	Fondi privati – Incentivi Statali sul cambio auto
Risparmio energetico ottenibile [MWh]	3.348,2 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> e [t]	876 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	Numero di veicoli sostituiti; Numero di veicoli in classe EURO 6 immatricolati
Monitoraggio	Settore Mobilità

<p>Scheda n. <b>20.b</b></p> 	<p><b>Settore: Trasporti privati</b></p> <p><b>Azione: Sviluppo della mobilità elettrica ed installazione delle colonnine di ricarica</b></p> <p><b>Referente: Settore Ambiente – Urbanistica – Mobilità</b></p>
<p><b>AZIONE</b></p>	
<p>Descrizione</p>	<p>Le preoccupazioni ambientali hanno indotto l'Unione Europea e gli Stati membri a introdurre politiche e obiettivi per la riduzione dei gas serra, in particolare una riduzione del 20% a livello UE entro il 2020 e del 40% entro il 2030. Lo scopo è anche quello di migliorare la qualità dell'aria e perseguire la decarbonizzazione dei diversi modi di trasporto.</p> <p>L'elettrificazione del parco veicoli rappresenta una rilevante opportunità per realizzare la decarbonizzazione dei trasporti e la e-mobility è sempre più vista come una delle politiche più promettenti da perseguire in un continente in cui le emissioni di anidride carbonica nel comparto dei trasporti oscilla fra il 30 ed il 35% sul totale delle emissioni in atmosfera.</p> <p>Gli scenari più conservativi sull'evoluzione del settore della mobilità elettrica al 2020, definiti da <a href="#">Enel Distribuzione SpA</a> prevedono una percentuale di auto elettriche al 2020 del 5-6% sul totale delle auto immatricolate.</p> <p>I dati di prospettiva Enel Distribuzione, uno dei maggiori player sul comparto di installazione di impianti di ricarica elettrica sono confermati anche dalle stime fornite dalla FIA, European Bureau nel suo rapporto "<a href="#">Verso la e-mobility: Le sfide da affrontare</a>", ripreso e pubblicato anche da ACI.</p> <p>Oltre all'importante sfida legata alle incertezze del mercato, lo sviluppo della mobilità elettrica dipenderà non solo dall'adozione di specifiche tecnologie, ma anche dalla capacità di organizzare e gestire le attività di diversi attori: industria automobilistica, produttori di batterie, fornitori di servizi di mobilità, fornitori e distributori di energia, Istituzioni.</p> <p>Il ruolo dei consumatori sarà fondamentale in questa partita e la domanda di veicoli a basse emissioni di carbonio dipenderà da vari fattori: l'andamento dei prezzi petroliferi, la diffusione di una rete di stazioni di ricarica, il costo delle batterie e non ultima la facilità d'uso delle nuove tecnologie.</p> <p>Altro aspetto importante che potrebbe determinare una diffusione dei veicoli alimentati elettricamente è quello legato all'incentivazione diretta ed indiretta. Molti Stati hanno adottato politiche di incentivazione diverse per favorire lo sviluppo della mobilità elettrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Riduzione della tassa di immatricolazione delle auto (Austria);</li> <li>. Riduzione della tassa sui redditi (Belgio);</li> <li>. Esenzione dalla tassa annuale di circolazione (Regno Unito e Germania);</li> </ul>

- Incentivi diretti all'acquisto (Regno Unito fino a 5.000 £, Spagna dai 2.000 ai 6.000 € concessi dai governi regionali spagnoli);
- Permessi di circolazione dei veicoli elettrici anche nelle zone a basse emissioni, nelle zone a traffico limitato, parcheggio gratuito in aree centrali, corsie preferenziali, esenzione dal "road pricing" o dalla "congestion charge".

La mobilità elettrica riguarda non solo le auto, ma anche altri tipi di veicoli: biciclette, due ruote motorizzate, furgoni, mezzi di trasporto collettivo. Calibrando le stime prudenziali di Enel Distribuzione SpA e della FIA sulla realtà dei consumi del parco veicoli circolante all'interno del Comune di Caldagno nell'ultimo anno rilevabile 2014, è possibile effettuare la seguente valutazione:

Consumi in MWh	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Benzina</b>	21.112	20.252	18.507	17.243	17.971
<b>Diesel</b>	57.449	55.182	48.542	47.365	52.754
<b>GPL</b>	2.311	2.579	2.529	2.367	2.324
<b>TOTALE</b>	<b>80.872</b>	<b>78.013</b>	<b>69.578</b>	<b>66.975</b>	<b>73.049</b>

Tabella 57 Consumi di carburante stimati per anno nel Comune di Caldagno

Totale consumi parco veicoli nel 2014 nel Comune di Caldagno:  
73.049 MWh

Emissioni in tCO <sub>2e</sub>	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Benzina</b>	5.405	5.185	4.738	4.414	4.601
<b>Diesel</b>	15.109	14.513	12.767	12.457	13.874
<b>GPL</b>	541	603	592	554	544
<b>TOTALE</b>	<b>21.055</b>	<b>20.301</b>	<b>18.096</b>	<b>17.425</b>	<b>19.019</b>

Tabella 58 emissioni in atmosfera da consumo di carburante per trazione nel Comune di Caldagno


Totale emissioni parco autoveicoli nel 2014 nel Comune di Caldagno:  
19.019 tCO<sub>2e</sub>

Calcolo dell'evoluzione auto elettriche basato sui consumi: **73.049 \* 5% = 3.652 (stima dei consumi evitati grazie allo sviluppo della mobilità elettrica).**

Calcolo dell'evoluzione dei veicoli elettrici basato sulle emissioni: **19.019 tCO<sub>2e</sub> \* 5% = 950,95 tCO<sub>2e</sub> (stima delle emissioni evitate grazie allo sviluppo della mobilità elettrica)**


	In fase di monitoraggio post installazione delle colonnine di ricarica l'Amministrazione avrà i dati necessari per verificare le stime di miglioramento descritte.
Obiettivi	Sviluppo dell'infrastruttura di ricarica elettrica per autoveicoli
<b>MISURE</b>	
Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	-----
Modalità di finanziamento	-----
Risparmio energetico ottenibile [MWh]	3.652 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	950,95 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	Numero di colonnine di ricarica installate/kWp installati/Numero di veicoli circolanti/Numero di ricariche/Numero di abbonamenti per ricarica
Monitoraggio	Urbanistica – Mobilità – Ambiente – Stakeholders e investitori privati

## 5.2.2.5 AMPLIAMENTO DELLA RETE LOCALE DI TELERISCALDAMENTO


Scheda n. <b>21</b>  	<b>Settore: Efficienza energetica in ambito privato</b>  <b>Azione: Rete di Teleriscaldamento Piscina Comunale</b>  <b>Referente: Urbanistica – Gestore dell’impianto</b>																				
<b>AZIONE</b>																					
Descrizione	<p>Allo stato attuale l’impianto di teleriscaldamento (vedi scheda 11) non opera al massimo delle sue potenzialità.</p> <p>Delle 90 utenze allacciate solo 45 risultano attive e la potenza media di esercizio, pari a 809 kW, indica che l’impianto funziona ad un terzo delle sue reali potenzialità.</p> <p>L’amministrazione pubblica ha espresso la volontà di allacciare all’attuale rete di teleriscaldamento le seguenti utenze:</p> <table border="1" data-bbox="387 1025 1407 1350"> <thead> <tr> <th>Utenze</th> <th>Potenza Riscaldamento Sottocentrale (kW)</th> <th>Consumi di riferimento (mc)</th> <th>Consumi di riferimento (MWh)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Villa Caldogno</b></td> <td>350</td> <td>5.223</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td><b>Colonnato</b></td> <td>350</td> <td>15.000</td> <td>147</td> </tr> <tr> <td><b>Scuole medie</b></td> <td>320</td> <td>34.428</td> <td>337</td> </tr> <tr> <td><b>Elementare Caldogno</b></td> <td>377</td> <td>23.386</td> <td>229</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabella 59 Edifici pubblici potenzialmente allacciabili alla rete di Teleriscaldamento esistente</i></p> <p>A regime, entro il 2020, si può ipotizzare che tutte le utenze in sospenso vengano connesse alla rete di teleriscaldamento e che vengano allacciate anche le utenze pubbliche sopraindicate.</p> <p>Si può stimare che la produzione di energia termica possa incrementare al valore di 4.164 MWh termici annuali, consentendo un risparmio di energia termica pari a 833 MWh (20% rispetto alla soluzione autonoma).</p>	Utenze	Potenza Riscaldamento Sottocentrale (kW)	Consumi di riferimento (mc)	Consumi di riferimento (MWh)	<b>Villa Caldogno</b>	350	5.223	51	<b>Colonnato</b>	350	15.000	147	<b>Scuole medie</b>	320	34.428	337	<b>Elementare Caldogno</b>	377	23.386	229
Utenze	Potenza Riscaldamento Sottocentrale (kW)	Consumi di riferimento (mc)	Consumi di riferimento (MWh)																		
<b>Villa Caldogno</b>	350	5.223	51																		
<b>Colonnato</b>	350	15.000	147																		
<b>Scuole medie</b>	320	34.428	337																		
<b>Elementare Caldogno</b>	377	23.386	229																		
Obiettivi	Attivazione utenze  Connessione alla rete di teleriscaldamento di nuove utenze.																				
<b>MISURE</b>																					

Tempi (data inizio, data fine)	2015-2020
Stima dei costi	€-----
Modalità di finanziamento	Fondi propri e contributo regionale
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	833 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	167 tCO <sub>2</sub> e
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati – Numero di utenze allacciate

## 5.2.2.6 EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE PRODUTTIVO E NEL TERZIARIO


<p>Scheda n. <b>22</b></p> 	<p><b>Settore: Produttivo</b></p> <p><b>Azione: Creazione di partnership con i rappresentanti delle Associazioni di Categoria per promuovere l'efficienza energetica nelle attività produttive.</b></p> <p><b>Referente: Imprese del territorio –Settore Ambiente</b></p>
<p><b>AZIONE</b></p>	
<p>Descrizione</p>	<p>Il Comune coordinerà tavoli di lavoro con le diverse associazioni di categoria del territorio per promuovere iniziative e misure volte all'abbattimento delle emissioni prodotte dall'attività dei settori industriale e terziario. Vengono proposti due tipi di iniziative:</p> <p>1) Iniziative a livello d'area</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procurement collettivo per forniture di energia elettrica e gas;</li> <li>• Installazione impianti fotovoltaici a servizio di più lotti accorpati;</li> <li>• Installazione impianti di cogenerazione per la produzione di energia elettrica ed il riscaldamento ed il raffrescamento dei fabbricati;</li> <li>• Facilitazione l'ottenimento di Certificati Bianchi;</li> </ul> <p>2) Iniziative a livello di singola azienda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riqualficazione impianto di illuminazione interna ed esterna. Miglioramento rendimenti elettrici;</li> <li>• Ottimizzazione del rendimento degli impianti termici attraverso il recupero di calore dai processi produttivi anche trasferendolo ad altre utenze;</li> <li>• Audit energetici e promozione di Sistemi di Gestione Energetica (ISO 50001);</li> <li>• Promozione tra i dipendenti dell'adozione di abitudini e comportamentali virtuose in termini di gestione delle risorse energetiche.</li> </ul> <p>Il risparmio stimato da ENEA tramite il Piano d'Azione dell'Efficienza Energetica 2014 (PAEE) relativo al settore produttivo attraverso l'applicazione delle misure previste in questa scheda azione prevede una riduzione dei consumi del settore pari ad una riduzione annua del 10% (si prende a riferimento il dato di consumo da Inventario delle Emissioni per il Settore Industria), considerando che negli anni futuri sono previste diverse misure di incentivazione Ministeriale.</p>
<p>Obiettivi</p>	<p>Ridurre i consumi energetici del settore terziario e industriale, attraverso un'attenta gestione delle attività.</p>
<p><b>MISURE</b></p>	

Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	Non quantificata
Modalità di finanziamento	Fondi privati – ESCO – finanziamenti pubblici
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	3.368,8 MWh
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	1.037,2 tCO <sub>2e</sub>
Indicatore di performance	MWh risparmiati /anno – Numero di Audit effettuati in aziende produttive – Numero di interventi di efficienza energetica effettuati su impianti e strutture industriali

Scheda n. <b>23</b>  	Settore: <b>Terziario</b>  Azione: <b>Interventi di efficienza energetica elettrica</b>  Referente: <b>Associazioni di categoria</b>
<b>AZIONE</b>	
Descrizione	<p>Il settore terziario presenta altri interventi che possono concorrere alla riduzione dei consumi energetici per quanto riguarda la componente elettrica. In particolare, a livello nazionale, sono segnalati i seguenti interventi inseriti nel meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica.</p> <p><b>INTERVENTI DI CONTENIMENTO DEI CONSUMI ELETTRICI NEL SETTORE TERZIARIO</b></p> <hr/> <p><b>TER IMPIEGO DI CONDIZIONATORI EFFICIENTI</b></p> <p><b>TER LAMPADE EFFICIENTI E SISTEMI CONTROLLO</b></p> <p><b>TER LAMPADE EFFICIENTI E SISTEMI DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO</b></p> <hr/> <p><i>Tabella 60 tipologia di interventi contenitivi del consumo energetico applicabili nel settore terziario</i></p> <p>Per tali interventi si stima un risparmio annuo nel settore terziario nazionali pari a 60 ktep annui. Riportando il dato a livello comunale tramite una proporzione basata sui consumi energetici registrati nell'anno dell'Inventario 2010, il risparmio annuo che ci si attende da queste misure risulta pari a 343 MWh di risparmio elettrico, pari allo 10% dei consumi elettrici attribuiti al terziario.</p>
Obiettivi	Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili.
<b>MISURE</b>	
Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	-----
Modalità di finanziamento	Investimenti privati - ESCo

Risparmio energetico ottenibile [MWh]	1.034,2 MWh <sub>e</sub>
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	341,8 tCO <sub>2</sub>
Indicatore di performance	kWh di energia risparmiata – Numero di interventi eseguiti
Monitoraggio	ENEA – GSE - Privati

5.2.2.7 POTENZIALI DI UTILIZZO DELLA BIOMASSA LOCALE PREVISTI DAL PDA DEL COMUNE DI CALDOGNO

<p>Scheda n. <b>24</b></p> 	<p><b>Settore: Biomasse legnose</b></p> <p><b>Azione: Potenziali di valorizzazione della biomassa legnosa</b></p> <p><b>Referente: Ambiente - Privati</b></p>
<p><b>AZIONE</b></p>	
<p>Descrizione</p>	<p>All'interno del PdA è evidenziato come l'utilizzo di biomasse legnose di origine industriale ai fini della valorizzazione energetica è subordinata all'utilizzo di materiali che non contengano sostanze estranee al legno come colle, vernici, impregnanti, etc. Il DPCM 08.03.2002 stabilisce che può essere considerata biomassa combustibile il materiale vegetale prodotto da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• coltivazioni dedicate;</li> <li>• trattamento esclusivamente meccanico di coltivazioni agricole non dedicate;</li> <li>• interventi selvicolturali, manutenzioni forestali o potature;</li> <li>• lavorazioni esclusivamente meccanica di legno vergine e costituito da corteccia, segatura,</li> <li>• trucioli, chips, refili e tondelli di legno vergine, granulati e cascami di sughero vergine,</li> <li>• solo se non contaminati da inquinanti;</li> <li>• lavorazioni esclusivamente meccanica di prodotti agricoli, aventi le caratteristiche</li> <li>• previste per la commercializzazione e l'impiego.</li> </ul> <p>Nel comune di Caldogno sono presenti quattro realtà aziendali che producono scarti legnosi di prima trasformazione del legno. Per ciascuna di esse, si riportano le quantità dichiarate e l'attuale impiego. I dati presentati sono stati estratti dal lavoro del dott. Mezzalana "Studio generale di fattibilità per lo sviluppo della filiera legno-energia nel territorio di Caldogno". I valori, vista la recente redazione del lavoro (anno 2008) si considerano attendibili e applicabili alla situazione odierna.</p> <p>Dai dati illustrati nel PdA (pag. 121 par. 4.2.5) è possibile stimare la quantità di biomassa disponibile nel comune di Caldogno e, in virtù del PCI di ciascun materiale, il potenziale termico ed elettrico. La Tabella seguente esprime il potenziale energetico ritraibile della biomasse vegetali presenti nel territorio comunale. Per la stima del potenziale elettrico, è stato considerato un rendimento di generazione elettrica del mix elettrico italiano del 37%.</p>

Tipologia	Quantità [t]	PCI [kWh/kg]	Potenziale termico [MWh <sub>a</sub> ]	Potenziale elettrico [MWh <sub>a</sub> ]
Scarti derivanti da colture agricole legnose	10,00	3,7	37,00	13,69
Scarti e residui derivanti dall'attività selvicolturale	748,85	4,3	3220,05	1191,42
Scarti legnosi di prima trasformazione del legno	165,00	4,3	709,50	262,52
<b>TOTALE</b>	<b>923,85</b>		<b>3966,55</b>	<b>1467,63</b>

Forestazione bacino di laminazione	972,00	4,3	4180,00	1546,00
Recupero rete idrica superficiale	320,00	4,3	1380,00	510,00
<b>TOTALE</b>	<b>1292,00</b>		<b>5560,00</b>	<b>2056,00</b>

Figura 26 Potenziale energetico delle biomasse vegetali nel Comune di Caldogno (Fonte PdA di Caldogno)

Come definito dal PdA la biomassa può essere valorizzata in una filiera legno-energia per la produzione di energia sia termica che elettrica, mediante l'utilizzo di moderne apparecchiature a basso impatto ambientale.

Le possibilità di produzione energetica possono essere di vario tipo, ma una fondamentale differenza su cui si può decidere la strategia di produzione riguarda la forma di energia prodotta che può essere termica o elettrica.

Nel primo caso è possibile utilizzare delle caldaie per la combustione del legno con produzione di energia termica ad alto rendimento, per il riscaldamento di singole abitazioni o, nel caso di implementazione di reti di teleriscaldamento, di più edifici.

Altra soluzione è invece data dalla produzione di energia elettrica in opportune centrali con recupero del calore disperso per la produzione di energia termica attraverso sistemi di cogenerazione. Per dare un'idea del potenziale energetico della biomassa legnosa disponibile in entrambi i casi, utilizzando dati medi relativi ad impianti dell'Italia centro-settentrionale, si può stimare che con circa 5000 t/anno di legno fresco sia possibile alimentare una centrale elettrica di potenza 500 kW elettrici (con recupero di circa 2300 kW termici). A parità di quantità di biomassa legnosa è invece possibile alimentare un impianto ad uso riscaldamento di potenzialità pari a 5000 kW termici. Visti i quantitativi di biomassa legnosa disponibile nel Comune di Caldogno, si ritiene che sia preferibile orientarsi verso soluzioni impiantistiche che considerino solamente la produzione di energia termica, visto che la produzione di energia elettrica non raggiungerebbe valori rilevanti.

Obiettivi Migliorare l'approvvigionamento di energia termica sfruttando risorse locali sostenibili

## MISURE

Tempi (data inizio, data fine) 2016-2020

Stima dei costi	Investimenti Privati o in partnership pubblico/privata
Modalità di finanziamento	Fondi propri e contributo regionale – Finanziamento tramite Terzi o ESCo
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	3.966,55 MWh <sub>t</sub> + 5.960 MWh <sub>t</sub>
Stima riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]	1.984,2 tCO <sub>2e</sub>
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati – Numero di utenze allacciate

TABELLA DELLE AZIONI PROGRAMMATE PER IL PERIODO 2016 - 2020

Settore	Persona responsabile	Costi stimati [€]	Risparmio energetico previsto [MWh/anno]	Produzione energia rinnovabile prevista [MWh/anno]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t/a]	% di riduzione sul totale delle emissioni di CO <sub>2</sub>	
<b>AZIONE 12</b>	Interventi di efficienza energetica sugli Edifici Pubblici	Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici	275.000	54	0	13	0,02%
<b>AZIONE 13</b>	Acquisto di energia elettrica rinnovabile certificata Global Power	Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici	1.350.000	0	0	656	1,25%
<b>AZIONE 14</b>	Costruzione di percorsi ciclabili all'interno del territorio comunale	Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici	1.320.000	74	0	20	0,04%
<b>AZIONE 15</b>	Implementazione del PICIL	Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici	886.850	119	0	0	0,00%
<b>AZIONE 16</b>	Piantumazioni arboree ed aree verdi	Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici	16.000	0	0	153	0,29%
<b>AZIONI IMPLEMENTATE DA CITTADINI E PORTATORI DI INTERESSE DEL TERRITORIO</b>							
<b>AZIONE 17</b>	Potenziali di installazione di impianti fotovoltaici con detrazione al 50%	Cittadini; Imprese; Urbanistica	1.102.720		759	298	0,57%
<b>AZIONE 18</b>	Potenziali di sviluppo degli interventi di eff. Energetica detr. Fiscali 55-65%	Cittadini; Urbanistica	4.687.785	1.967	0	397	0,76%
<b>AZIONE 19</b>	Potenziali di riduzione del conferimento di rifiuto secco a termovalorizzazione	Settore Ambiente - Cittadini	0	0	0	7	0,01%
<b>AZIONE 20.a</b>	Riduzione del consumo di carburante tramite utilizzo di veicoli performanti	Settore Ambiente - Cittadini	17.875.000	3.348	0	876	1,68%
<b>Azione 20.b</b>	Potenziali di sviluppo della Mobilità Elettrica al 2020	Settore Ambiente - Cittadini	0	3.652	0	951	1,82%
<b>AZIONE 21</b>	Potenziali di allacciamento di utenze private alla rete di Teleriscaldamento	Urbanistica - Ambiente	0	833	0	167	0,32%
<b>AZIONE 22</b>	Misure di efficienza energetica nel settore produttivo	Urbanistica - Ambiente - Aziende	0	3.369	0	1.037	1,98%
<b>AZIONE 23</b>	Misure di efficienza energetica nel settore terziario	Urbanistica - Ambiente - Commercio	0	1.034	0	342	0,65%
<b>AZIONE 24</b>	Potenziali di produzione energetica da biomassa legnosa	Ambiente - Aziende	0	9.927	0	1.984	3,80%
<b>Emissioni che si prevede di abbattere nel periodo 2016-2020</b>			<b>27.513.355</b>	<b>24.377</b>	<b>759</b>	<b>6.900</b>	<b>13,20%</b>
<b>Emissioni già abbattute nel periodo 2011-2015</b>						<b>4.388</b>	<b>8,39%</b>
<b>Emissioni climalteranti al 2010</b>						<b>52.274</b>	
<b>OBIETTIVO 2020</b>						<b>41.819</b>	<b>21,59%</b>

Tabella 61 Quadro complessivo delle Azioni da intraprendere nel periodo 2016-2020

## 6 INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA AI FINI DEL MONITORAGGIO

Ai fini della sorveglianza e della misurazione delle performance energetiche proprie e del territorio comunale, l'Amministrazione deve dotarsi di indicatori atti al rilevamento ed alla misurazione delle prestazioni energetiche delle utenze pubbliche e di quelle relative ai consumi di energia in ambito privato.

In fase di definizione dell'Inventario Base delle Emissioni e in fase di predisposizione delle Schede Azione del PAES, sono stati individuati e condivisi i seguenti indicatori, suddivisi per ambito Comune (uso diretto PA) e Territorio (uso dei soggetti privati).

AMBITO	INDICATORE	UNITA' DI MISURA
<b>COMUNE</b>	Consumi di energia elettrica per illuminazione pubblica per punto luce	kWh/pto luce
	Consumi di energia elettrica per usi diversi	kWh/anno
	Consumi di metano degli edifici pubblici	mc/anno
	Produzione di energia rinnovabile elettrica negli edifici comunali	kWh/anno
	Produzione di energia rinnovabile termica negli edifici comunali	kWh/anno
	Consumi di energia elettrica nei parcheggi	kWh/posto auto
<b>TERRITORIO</b>	Consumo complessivo territoriale di energia elettrica pro capite	kWh/ab
	Consumi di energia elettrica suddivisi per tipologia di utenza (residenziale, industriale, terziario, agricoltura)	kWh/anno
	Consumo complessivo territoriale di gas metano pro capite	mc/ab
	Consumi di gas metano suddivisi per tipologia di utenza (residenziale, industriale, terziario)	mc/anno
	Combustibili per autotrazione venduti nel territorio comunale	Ton/anno
	Produzione totale di energia elettrica da fonte rinnovabile	kWh/anno
	Produzione totale di energia termica da fonte rinnovabile	kWh/anno
	Consumo finale lordo energetico complessivo pro capite	MWh/ab
	Consumo finale lordo energetico nel settore residenziale pro capite	MWh/ab
	Consumo finale lordo nel settore industriale per azienda	MWh/azienda
	Rapporto tra produzione di energia da fonti rinnovabili (elettrica e termica) e consumo finale lordo territoriale	%
	Rapporto tra il numero di edifici in classe A nel territorio comunale ed il numero complessivo di edifici	%
	Numero edifici di nuova costruzione in sostituzione di edifici esistenti demoliti	Numero
	Interventi di ristrutturazione per efficienza energetica su edifici privati	Numero

Tabella 62 Tabella degli indicatori per il monitoraggio delle prestazioni energetiche

## 7 FATTORI DI CONVERSIONE

### 7.1 FATTORI DI CONVERSIONE INVENTARIO DELLE EMISSIONI

#### 7.1.1 ELETTRICITÀ

tCO <sub>2</sub> e/MWh		tCO <sub>2</sub> e/MWh	
Anno di riferimento	Italia	Anno di riferimento	Italia
1990	0,592	2006	0,474
1991	0,586	2007	0,459
1992	0,580	2008	0,448
1993	0,574	2009	0,413
1994	0,568	2010	0,396
1995	0,562	2011	0,393
1996	0,551	2012	0,393
1997	0,540	2013	0,393
1998	0,530	2014	0,393
1999	0,519	2015	0,393
2000	0,508	2016	0,393
2001	0,496	2017	0,393
2002	0,511	2018	0,393
2003	0,504	2019	0,393
2004	0,481	2020	0,393
2005	0,482		

## 7.1.2 COMBUSTIBILI

	tCO <sub>2</sub> e/MWh
Legno	0,017892
Coke di petrolio	0,337572
Carbone di legna	0,017892
<b>COMBUSTIBILI LIQUIDI</b>	
Olio da riscaldamento	
Diesel (gasolio)	0,2633508
Benzina	0,256122
Kerosene	0,2574
Gas liquido (GPL)	0,2337696
Propano	0,2337696
<b>COMBUSTIBILI RICAVALI DA RIFIUTI</b>	
Rifiuti inceneriti	0,4064
<b>ALTRO</b>	
Teleriscaldamento o telecondizionamento	0,2015064

## 7.1.3 GAS NATURALE

Anno di riferimento	tCO <sub>2</sub> e/MWh	Anno di riferimento	tCO <sub>2</sub> e/MWh
1990	0,1991808	2006	0,2003976
1991	0,1991808	2007	0,2002932
1992	0,1991808	2008	0,200682
1993	0,1991808	2009	0,2007684
1994	0,1991808	2010	0,200592
1995	0,1995228	2011	0,19989
1996	0,1995228	2012	0,19989
1997	0,1995228	2013	0,19989
1998	0,1995228	2014	0,19989
1999	0,1995732	2015	0,19989
2000	0,1996992	2016	0,19989
2001	0,1995156	2017	0,19989
2002	0,2015064	2018	0,19989
2003	0,2001384	2019	0,19989
2004	0,200142	2020	0,19989
2005	0,200124		

## 7.1.4 COMBUSTIBILI RICAVALI DA RIFIUTI

COMBUSTIBILI RICAVALI DA RIFIUTI	tCO <sub>2</sub> e/t
Rifiuti conferiti in discarica	0,723
Rifiuti inceneriti	1,03868
Rifiuti (frazione non biomassa)	0,718
	<b>tCO<sub>2</sub>e/MWh</b>
Teleriscaldamento o telecondizionamento	0,2003976

