



Comune di Caerano di San Marco



Comune di Caerano di San Marco



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE



INTELLIGENT ENERGY
EUROPE





Indice

	pag.
1 INTRODUZIONE	5
1.1 Il Comune di Caerano di San Marco	9
1.2 Geografia del territorio	10
1.3 Aspetti demografici	11
2 IL PAES	13
3 L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI CO₂	15
3.1 Metodologia di analisi	15
3.2 Fonti energetiche rinnovabili	17
3.2.1 L'energia idroelettrica	18
3.2.2 L'energia solare fotovoltaica	18
4 INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI (IBE)	19
4.1 Energia elettrica	19
4.2 Gas metano	21
4.3 Combustibili per riscaldamento	22
4.4 Combustibili per autotrazione	23
4.5 Bilancio delle emissioni di CO ₂ nell'anno 2006	26
5 INVENTARIO DELLE EMISSIONI – Anno 2012	27
5.1 Energia elettrica	27
5.2 Gas metano	29
5.3 Combustibili per riscaldamento	31
5.4 Combustibili per autotrazione	33
5.5 Bilancio delle emissioni di CO ₂ nell'anno 2012	36
6 STIMA DELLE EMISSIONI DI CO₂ – Anno 2020	39

7 PIANO D'AZIONE	41
<u>7.1 Introduzione</u>	41
<u>7.2 Settore pubblico</u>	43
Azione n°1 – Riqualficazione dell'illuminazione pubblica	43
Azione n°2 – Riqualficazione degli edifici pubblici	45
<u>7.3 Mobilità e trasporti</u>	46
Azione n°3 – Razionalizzazione degli spostamenti “casa – lavoro/scuola”	47
Azione n°4 – Creazione di nuovi percorsi ciclopedonali	48
<u>7.4 Fonti rinnovabili di energia</u>	49
Azione n°5 – Installazione di impianti fotovoltaici	49
Azione n°6 – Installazione di impianti a solare termico	50
Azione n°7 – Produzione di energia da fonte idroelettrica	51
<u>7.5 Pianificazione territoriale</u>	54
Azione n°8 – Introduzione della variabile energetica negli strumenti urbanistici comunali	54
<u>7.6 Acquisti verdi</u>	56
Azione n°9 – Installazione di impianti per la distribuzione dell'acqua	56
Azione n°10 – Acquisti verdi nella Pubblica Amministrazione	57
<u>7.7 Microclima</u>	58
Azione n°11 – Interventi di incremento della vegetazione	58
<u>7.8 Informazione e comunicazione</u>	60
Azione n°12 – Campagna informativa per la promozione della mobilità sostenibile e dell'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili	60
Azione n°13 – Iniziative di educazione ambientale nella scuola primaria	61
<u>7.9 Riepilogo</u>	62
8 CONCLUSIONI	63
9 ALLEGATI TECNICI	65
Allegato n°1 – Riferimenti legislativi	65
Allegato n°2 – Fattori di emissione di CO ₂	71
Allegato n°3 – Energia elettrica	74
Allegato n°4 – Mobilità e trasporti	75
Allegato n°5 – Documentazione tecnica	77

1 INTRODUZIONE

I cambiamenti climatici hanno ispirato un interesse crescente all'interno del dibattito politico e scientifico internazionale, già dalla seconda metà del secolo scorso. Tali fenomeni contribuiscono in modo significativo all'alterazione del clima terrestre, provocando danni ingenti all'ambiente naturale e generando effetti rilevanti anche sulla società e sull'economia mondiale. La causa principale è stata individuata nell'emissione di gas inquinanti d'origine antropica, esponenzialmente aumentata con la crescita industriale, artefice di conseguenze negative evidenti in tutto il pianeta, in relazione al riscaldamento globale e ai cambiamenti climatici.

L'incremento del consumo di fonti energetiche non rinnovabili, inoltre, rappresenta il motore principale dell'aumento della concentrazione di gas serra in atmosfera (uno degli indicatori più significativi è l'*anidride carbonica*, CO₂) e di alcuni inquinanti come i particolati, detti anche "polveri sottili". Questa tendenza non sembra arrestarsi, la crescita prevista della popolazione mondiale per l'anno 2030, infatti, è destinata a far aumentare ulteriormente i consumi energetici e le conseguenti emissioni di CO₂, che potranno facilmente raggiungere livelli critici difficili da controllare.

Per contrastare tali fenomeni, la Comunità Internazionale ha intrapreso negli ultimi decenni alcune azioni, sfociate nel 1997 nella stesura del *Protocollo di Kyoto*: accordo internazionale per la riduzione globale delle emissioni di gas serra nell'atmosfera.

A livello continentale si è delineato un ampio quadro di azioni volte a promuovere l'innovazione tecnologica, allo scopo di ridurre i consumi energetici, incentivare l'uso di fonti rinnovabili di energia e mitigare il bilancio della CO₂. Sostenibilità, sicurezza degli approvvigionamenti e competitività dell'economia, sono tre obiettivi cardine che la Commissione Europea intende raggiungere.

I cambiamenti climatici rappresentano un problema molto sentito, non solo dai governi nazionali e locali ma dall'intera collettività. Nelle città il fenomeno si presenta in maniera più visibile a causa della concentrazione di agenti inquinanti derivanti dal traffico, dagli impianti di riscaldamento e dai processi industriali. Per queste ragioni, è maturata la consapevolezza che gli interventi atti a migliorare l'efficienza energetica delle città giochino una funzione strategica nelle politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti

climatici globali. Il ruolo cardine dei governi locali è stato sottolineato anche in occasione della “17^a Conferenza Mondiale sul Clima”, organizzata dalle Nazioni Unite a Durban (Sud Africa) nel 2011. In tale occasione è stato presentato un documento sottoscritto da oltre 500 città di tutto il mondo, in cui si riconosce “che le città sono i centri dell’innovazione economica, politica e culturale, motori delle economie nazionali” e che “i governi locali rivestono un ruolo strategico nell’affrontare i cambiamenti climatici, per la loro responsabilità, in piani e regolamenti che possano influenzare adattamento e mitigazione”. Nell’ambito della seconda edizione della “Settimana Europea dell’Energia Sostenibile” (gennaio 2008), la Commissione Europea ha varato l’iniziativa denominata “Patto dei Sindaci” (*Covenant of Mayors*), un accordo atto a sostenere gli sforzi compiuti dagli enti locali di tutti gli Stati membri, nell’attuazione delle politiche nel campo dell’energia sostenibile. Le Amministrazioni locali, infatti, svolgono un ruolo decisivo nella mitigazione degli effetti generati dal cambiamento climatico, soprattutto considerando che l’80% dei consumi energetici e delle emissioni di anidride carbonica (CO₂) è direttamente associato alle attività antropiche urbane.

La politica di risanamento ambientale più immediata da adottare è individuabile nel risparmio energetico e nell’uso efficiente dell’energia, possibilmente prodotta da fonti rinnovabili. Tale approccio si rivela strategico non solo dal punto di vista della sostenibilità ambientale, riducendo la dipendenza da approvvigionamenti energetici provenienti da fonti fossili non rinnovabili, ma anche in termini di carattere economico, considerato il costo crescente dell’energia.

L’Unione Europea sta operando attivamente su più fronti nel campo dell’efficienza energetica. L’atto più significativo in tale direzione è l’impegno preso dagli Stati membri nel cosiddetto pacchetto “Clima-Energia”, conosciuto anche come strategia “20-20-20”, che ha fissato gli obiettivi europei da raggiungere, entro il 2020, sul fronte del risparmio energetico (+20%), dell’incremento della produzione da fonti energetiche rinnovabili (+20%) e della riduzione dei gas serra (-20%). Il pacchetto comprende anche provvedimenti relativi a limiti d’emissione delle autovetture e al sistema di scambio di quote d’emissione nel periodo compreso tra il 2013 e il 2020 (*Emissions Trading Scheme*).

Il primo impegno per raggiungere gli obiettivi fissati al 2020 riguarda la riduzione dei gas ad effetto serra di almeno il 20% rispetto ai livelli del 1990 (o del 30% se gli altri Paesi sviluppati mondiali assumeranno misure analoghe). Contemporaneamente sarà necessario incentivare ed incrementare l’utilizzo delle energie rinnovabili (eolica, solare, idroelettrica,

biomassa, etc.) raggiungendo una quota almeno pari al 20% di energia rinnovabile sul totale dei consumi energetici (attualmente le rinnovabili forniscono soltanto circa l'8,5% dell'energia totale), nonché migliorare l'efficienza energetica degli impianti esistenti riducendo del 20% il consumo di energia, rispetto ai livelli previsti per il 2020.

Il Comune di Caerano di San Marco si propone di perseguire obiettivi di risparmio energetico ed utilizzo delle fonti di energia rinnovabile al fine di ridurre le emissioni di CO₂ almeno del 20% entro l'anno 2020 (rispetto ad un anno assunto come riferimento), dotandosi di un *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile* (PAES). Esso consente di tradurre in azioni concrete le linee d'indirizzo dell'Amministrazione, promuovendo una nuova cultura verso la sostenibilità e facendosi primo attore del cambiamento anche attraverso la realizzazione di interventi su opere e attività pubbliche, assumendo così un ruolo esemplare per la collettività.

Il PAES prevede il coinvolgimento dell'intera Comunità nella realizzazione di azioni mirate ad una maggiore efficienza energetica. Anche il singolo cittadino può dare un contributo importante al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni "climalteranti", attraverso le proprie scelte quotidiane improntate alla sostenibilità nei consumi domestici e nella mobilità cittadina.

I traguardi prefissati dal presente Piano, infatti, rappresentano un obiettivo comunitario che può essere raggiunto solo con l'apporto consapevole di tutti, al fine di migliorare le nostre abitudini quotidiane ricercando uno stile di vita più attento e sostenibile, che è anche sinonimo di immediato risparmio economico.

1.1 Il Comune di Caerano di San Marco

 <p style="text-align: center;">Stemma Comunale</p>	 <p style="text-align: center;">Provincia di Treviso</p>
<i>Regione</i>	Veneto
<i>Provincia</i>	Treviso
<i>Coordinate geografiche</i>	45°47'9" N (Lat.) – 12°0'13" E (Long.)
<i>Altitudine</i>	124 m s.l.m. (sede municipale)
<i>Superficie totale</i>	12,09 km ²
<i>Popolazione</i>	7.933 (al 31/12/2012)
<i>Area climatica / Gradi Giorno</i>	E / 2.427

Tab. 1 – Principali dati geografici, demografici e climatici del Comune di Caerano di San Marco.

1.2 Geografia del territorio

Il Comune di Caerano di San Marco è situato nella parte centro-occidentale della Provincia di Treviso e si estende tra i 91 m s.l.m. e i 175 m s.l.m..

Il territorio comunale è in gran parte pianeggiante, fatta eccezione per la presenza a nord-est di un piccolo rilievo, noto con il nome di “*Rive di Caerano*”. La superficie complessiva comunale è pari a 12,09 km², con una densità di popolazione pari a 656 ab./km² (al 31/12/2012), indice di un territorio pianeggiante fortemente urbanizzato (Fig. 1).



Fig. 1 – Caerano di San Marco (foto G. Desti Baratta).

L'idrografia è caratterizzata dalla presenza del “*Canale di Caerano*” o “*Brentella*”, diramazione della “*Brentella di Pederobba*”, canale artificiale derivante dal fiume *Piave*, dal quale devia oltre 1400 m³/h all'altezza dell'abitato di *Fener* nel Comune di *Alano di Piave*.

Il clima che interessa questa zona geografica è di tipo sub-tropicale umido (classificazione *Köppen*), caratterizzato da inverni miti, grazie alla vicinanza al mar *Adriatico*, ed estati piuttosto calde ed afose. Nei mesi infernali si verificano frequenti nebbie dovute all'elevata umidità dell'aria e alla scarsa circolazione dei venti.

1.3 Aspetti demografici

La dinamica demografica del Comune di Caerano di San Marco negli ultimi decenni è stata caratterizzata da un lento ma progressivo incremento, che negli ultimi anni ha portato anche a superare quota 8.000 abitanti.

Come si può facilmente intuire dal grafico sottostante (Fig. 2), la variazione più significativa recente è stata registrata nel decennio 2002-2011 (+1.049 abitanti) con un contributo significativo da parte di cittadini stranieri (+767 residenti) nello stesso periodo.

Secondo i più recenti dati a disposizione, al 31 dicembre 2012 il numero totale dei residenti a Caerano di San Marco era pari a 7.933.

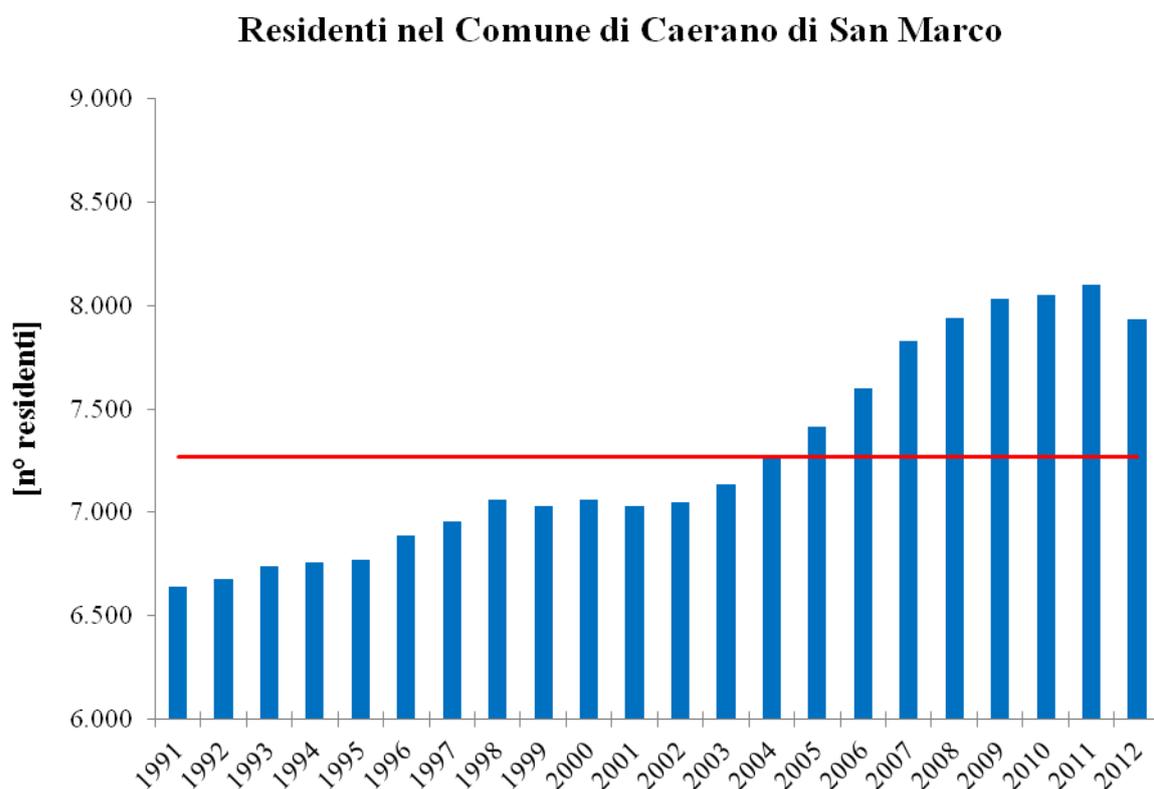


Fig. 2 – Popolazione residente nel Comune di Caerano di San Marco nel periodo 1991-2012. La linea rossa orizzontale indica il valore medio.

2 IL PAES

Il Comune di Caerano di San Marco ha elaborato il presente “*Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile*”, documento che individua le politiche energetiche che l’Amministrazione comunale intende adottare, per raggiungere gli obiettivi di risparmio energetico ed incremento delle fonti d’energia rinnovabile, al fine di ridurre le emissioni di anidride carbonica.

Il Comune ha predisposto un *Inventario delle Emissioni* e un *Piano d’Azione*, strumenti fondamentali per quantificare le emissioni di CO₂ in atmosfera, nonché individuare azioni concrete per ridurre e migliorare l’efficienza energetica del territorio.

Le misure proposte dal PAES, quindi, riguardano non solo il settore pubblico, ma anche quello privato, ponendo l’attenzione su edifici, attrezzature, impianti e trasporti locali. Inoltre, il Piano include anche interventi relativi alla produzione locale di energia elettrica tramite impianti fotovoltaici e centrali idroelettriche.

Pur non essendo il settore industriale uno dei punti cardine del *Patto dei Sindaci*, per cui l’Autorità locale può scegliere se operare degli interventi specifici per questo contesto, il Comune di Caerano di San Marco ha stabilito di monitorare anche i consumi industriali, sia per una maggior completezza nell’analisi energetica del territorio comunale, sia per poter suggerire alle Aziende locali misure idonee per una gestione energetica più sostenibile.

Come già accennato in precedenza, l’orizzonte temporale del *Patto dei Sindaci* è il 2020, pertanto, il PAES intende indicare chiaramente le azioni strategiche che l’Autorità locale intende intraprendere per raggiungere gli obiettivi previsti. Poiché non sempre è possibile programmare in dettaglio misure e budget concreti per un periodo così lungo, di norma si procede elaborando strategie a medio/lungo termine, che comprendano un impegno formale in aree significative come pianificazione territoriale, trasporti e mobilità, norme per gli edifici nuovi o ristrutturati, etc..

L’anno di riferimento consigliato è il 1990. Tuttavia, come stabilito dalle *Linee Guida* dell’Unione Europea, visto che né l’Autorità locale né le Società erogatrici di energia dispongono di serie storiche sufficientemente ampie per compilare un *Inventario delle Emissioni* all’anno 1990, è opportuno scegliere il primo anno successivo disponibile per il quale possano essere raccolti i dati più completi e affidabili. Perciò, in base alla reperibilità

complessiva dei dati relativi ai vari settori d'inchiesta, è stato possibile assumere il 2006 come anno zero di riferimento, per i successivi confronti con la situazione allo stato attuale e le stime future elaborate anche mediante previsioni statistiche.

L'*Inventario di Base delle Emissioni* è il documento che costituisce un'immagine della situazione energetica comunale rispetto all'anno di riferimento (2006). L'*IBE* consente di monitorare le emissioni di CO₂ nel territorio e stimarne l'andamento futuro, stabilendo le strategie di mitigazione necessarie per ciascun comparto “*energivoro*” (edifici pubblici, residenziali e commerciali, illuminazione pubblica, trasporto pubblico e privato, industria, etc.). Per lo sviluppo dell'*IBE* inizialmente sono stati raccolti, su scala comunale, i dati relativi ai consumi d'energia elettrica, gas naturale (metano) e prodotti petroliferi. Successivamente, ove indicato, tali dati sono stati convertiti in emissioni di CO₂ utilizzando *fattori standard di emissione* (indicati nelle *Linee Guida* elaborate dalla Commissione Europea), che fanno riferimento al contenuto di carbonio nei combustibili (Allegato n°2).

Per definire le azioni strategiche d'intervento per il raggiungimento degli obiettivi fondamentali del PAES, i macrodati relativi ai consumi registrati nel territorio comunale, ove possibile, sono stati analizzati nel dettaglio di ciascun settore d'origine (residenziale, industriale, pubblico/terziario e trasporti). In tal modo è possibile sviluppare un “*Piano d'Azione*”, ovvero un documento nel quale vengono definite politiche precise e misure da adottare per raggiungere gli obiettivi prefissati, individuando fattori di debolezza, rischi, punti di forza e opportunità delle singole azioni da intraprendere, per “adattare” il territorio verso uno sviluppo energeticamente sostenibile.

Al fine di conseguire gli obiettivi attesi al 2020, considerato l'arco temporale particolarmente importante, è previsto un *monitoraggio* obbligatorio da effettuarsi su base biennale. Un controllo regolare del processo di riduzione delle emissioni di CO₂, seguito da revisioni adeguate del PAES, consente di valutare il raggiungimento degli obiettivi e, se necessario, adottare delle misure correttive per adattare il Piano alle condizioni energetiche, ambientali ed economiche, in costante evoluzione. Con scadenza biennale verrà redatta una relazione tecnica comprensiva di bilancio energetico, per quantificare l'effettiva riduzione delle emissioni di CO₂ in tutti i settori del Piano, in base allo stato di avanzamento di ogni specifica azione.

3 L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI

3.1 Metodologia di analisi

L'Inventario delle Emissioni consente di quantificare la CO₂ emessa nel territorio comunale durante l'anno di riferimento, individuando le principali fonti di origine antropica e permettendo, quindi, di assegnare un'opportuna priorità alle relative misure di riduzione.

L'*Inventario di Base delle Emissioni* (IBE) consente di confrontare la situazione di partenza (anno di riferimento) con i successivi inventari di monitoraggio delle emissioni, compilati negli anni successivi, al fine di evidenziare i progressi effettuati rispetto agli obiettivi da raggiungere.

I Comuni firmatari del "*Patto dei Sindaci*" hanno stabilito di ridurre le emissioni di CO₂ di almeno il 20% entro il 2020, attraverso l'attuazione del PAES nei settori di attività influenzabili dall'Autorità locale.

Le emissioni di CO₂ sono state calcolate applicando opportuni fattori di emissione "standard" proposti dalle *Linee Guida* dell'*IPCC* (*Intergovernmental Panel for Climate Change*, 2006). Tali parametri forniscono un valore d'emissione (t CO₂) per unità di massa e di energia consumata (MWh), per ciascuna tipologia di combustibile impiegato.

Questi fattori d'emissione, in linea con i principi dell'*IPCC*, comprendono tutte le emissioni di CO₂ derivanti dall'energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e di impianti di riscaldamento e raffreddamento.

I fattori di emissione *standard* si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della *Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici* (UNFCCC) e del *Protocollo di Kyoto*. Secondo questo approccio è sufficiente indicare le emissioni di CO₂, perché l'importanza degli altri gas serra è considerata esigua (*Linee Guida PAES - Commissione Europea*, 2010).

Per semplicità, i fattori di emissione qui presentati sono calcolati sull'assunzione che tutto il carbonio presente nel combustibile formi CO₂. In realtà, una piccola percentuale del carbonio (generalmente inferiore all'1%) contenuto nel combustibile tende a formare altri

composti, come il monossido di carbonio (CO), che per la maggior parte si ossida successivamente a CO₂ nell'atmosfera.

In relazione all'approccio suggerito dal *Gruppo Intergovernativo di Esperti sul Cambiamento Climatico* (IPCC) e dalle indicazioni della Commissione Europea, gli Inventari delle Emissioni di CO₂ sono stati elaborati partendo dai dati riferiti al consumo energetico complessivo comunale, relativo ad energia elettrica, energia termica e trasporti. Questi macrosettori, infatti, rappresentano i principali comparti d'emissione in atmosfera di gas serra di origine antropica urbana.

Al fine di individuare con precisione le misure da intraprendere nel Piano d'Azione, si procederà poi a determinare i consumi energetici finali suddivisi per vettore (combustibile) e, dove possibile, per settore (residenziale, pubblico, terziario, industriale e trasporti). Tale determinazione ha come fonte i dati relativi ai consumi espressi dalle bollette, emesse periodicamente dalle Società erogatrici dei vari servizi energetici (energia elettrica e gas metano).

La raccolta dei dati riferita ai prodotti petroliferi da riscaldamento, si è rivelata piuttosto complessa, sia per l'assenza di un organismo di riferimento, sia per l'impossibilità di monitorare con precisione i volumi di combustibili commercializzati nel territorio di Caerano di San Marco da parte delle *Aziende Distributrici*. Il mercato degli idrocarburi da riscaldamento, infatti, non coinvolge esclusivamente le Ditte locali, ma interessa anche diverse Società provenienti da Comuni e Province limitrofe. Pertanto, a differenza di energia elettrica e gas metano, non è stato possibile raccogliere direttamente una serie storica dettagliata per i consumi comunali di combustibili da riscaldamento. Tali dati sono stati stimati a partire dai valori riportati nel database ARPAV – INEMAR 2007/8, riferiti al Comune di Caerano di San Marco, seguendo il trend di vendita provinciale di idrocarburi da riscaldamento estratto dal *Bollettino Petrolifero Nazionale*, pubblicato annualmente dal *Ministero dello Sviluppo Economico*. I dati sono espressi solo in valore assoluto, come sommatoria dei consumi riguardanti le varie tipologie d'utenza (residenziale, industriale, settore pubblico/terziario) in quanto il grado di dettaglio è troppo generico per poter discriminare i consumi generati da ciascun settore.

I prodotti petroliferi impiegati nel trasporto veicolare, compreso il gas metano da autotrazione, sono stati determinati a partire dai *report* annuali redatti dall'*Automobile Club d'Italia* (ACI). Tali documenti hanno consentito di ottenere informazioni precise e

dettagliate in merito al numero di veicoli circolanti nel territorio comunale, suddivisi per categoria e tipologia d'alimentazione.

Per determinare con maggiore precisione i consumi relativi ai trasporti e le conseguenti emissioni in atmosfera di CO₂, è stato elaborato un modello statistico per stimare la percorrenza media chilometrica annuale del parco veicoli circolanti nel Comune di Caerano di San Marco (Allegato n°4 - Tab. H).

3.2 Fonti energetiche rinnovabili

Il Comune di Caerano di San Marco può contare su un significativo apporto di energia “verde”, generato dalle centrali idroelettriche e dai numerosi impianti fotovoltaici presenti nel territorio.

È intenzione dell'Amministrazione comunale intraprendere una politica atta ad incrementare l'impiego delle fonti rinnovabili per la produzione di energia. A livello mondiale questo strumento si sta rivelando una scelta strategica, che più delle altre permette di ridurre gli impatti ambientali.



Fig. 3 – Canale “Brentella” (foto G. Desti Baratta).

3.2.1 L'energia idroelettrica

La fonte rinnovabile maggiormente utilizzata in Italia è l'acqua, con la quale si copre quasi il 20% del fabbisogno nazionale di energia elettrica (*Enel*, 2010). La generazione di energia per via idroelettrica presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosfera sostanze inquinanti, polveri, calore, come invece accade nel caso dei metodi tradizionali di generazione per via termoelettrica.

L'impiego di energia rinnovabile influisce in modo positivo sull'ambiente, limitando le emissioni di gas in atmosfera, riducendo il rischio di inquinamento dei mari durante il trasporto di idrocarburi, diversificando le fonti produttive e consentendo un notevole risparmio sulle forniture di combustibile di origine fossile importate dall'estero.

3.2.2 L'energia solare fotovoltaica

Al 31/12/2012, nel territorio comunale sono presenti n°187 impianti fotovoltaici, aventi una potenza complessiva installata pari a 1.653,17 kW. La produzione annua stimata è pari a 1.868 MWh, che ogni anno consentono di evitare l'emissione in atmosfera di circa 960 tonnellate di CO₂.

Nel Piano d'Azione descritto in seguito, saranno espresse le emissioni di CO₂ evitate grazie alla produzione di energia da fonte fotovoltaica, in luogo alle fonti termoelettriche fossili altrimenti necessarie.

È opportuno ricordare che ogni kWh non prodotto da fonte rinnovabile, nel nostro Paese può essere sostituito principalmente da energia da combustibili fossili, che provocano emissioni nell'atmosfera di anidride carbonica (CO₂), ritenuta responsabile dell'effetto serra assieme ad altri gas inquinanti.

Pertanto, la generazione di energia tramite fotovoltaico presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosfera sostanze inquinanti, polveri, calore, come invece accade nel caso dei metodi tradizionali di generazione per via termoelettrica. Le emissioni evitate vengono calcolate moltiplicando la produzione di energia elettrica ottenuta da fonte rinnovabile (fotovoltaico) per l'emissione specifica media di CO₂ della produzione termoelettrica fossile degli impianti presenti sul territorio (Allegato n°2).

4 Inventario di Base delle Emissioni - Anno 2006

Come accennato in precedenza, a causa delle difficoltà nel reperire dati storici completi relativi a tutti i consumi energetici comunali, è stato scelto il 2006 come anno base di riferimento, ovvero l'anno più vicino al 1990 del quale siano disponibili tutti i dati necessari per predisporre un inventario completo delle emissioni di CO₂, come suggerito dalle Linee Guida del PAES.

Per l'anno 2006 è stato quindi redatto l'*Inventario di Base delle Emissioni* (IBE), riferimento iniziale per verificare, al 2020, il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni che il Comune di Caerano di San Marco intende raggiungere.

Vengono di seguito riportati i dati raccolti relativi ai consumi di energia elettrica, gas metano, combustibili per riscaldamento, carburanti per autotrazione e alla stima delle conseguenti emissioni in atmosfera di CO₂.

4.1 Energia Elettrica

La tabella seguente (Tab. 2) illustra i consumi di energia elettrica monitorati nell'anno 2006 nel territorio comunale di Caerano di San Marco, suddivisi per ciascuna tipologia d'utenza (residenziale, industriale, settore pubblico/terziario e agricoltura):

<i>Tipologia di utenza:</i>	Energia Media Tensione [kWh]	Energia Bassa Tensione [kWh]	Consumo energetico complessivo* [kWh]
Residenziale	-	7.717.487	7.717.487
Industriale	7.560.461	3.879.328	11.439.789
Settore pubblico/terziario	735.185	5.410.526	6.145.711
Agricoltura	485.903	136.333	622.236
Totale [kWh]	8.781.549	17.143.674	25.925.223

Tab. 2 – Consumo di energia elettrica nell'anno 2006, per tipologia d'utenza comunale.

* Secondo la documentazione presentata dalle Società Distributrici.

Come si evince dalla tabella, il settore industriale è responsabile di quasi il 44% dei consumi di energia elettrica del territorio comunale con i 11.440 MWh impiegati, mentre i consumi generati dalle utenze domestiche si attestano intorno al 30% del totale. Gli apporti provenienti dal settore agricolo, pubblico e terziario, insieme raggiungono i 6.768 MWh. L'illuminazione pubblica nel 2006 ha fatto registrare complessivamente un consumo di 754.739 kWh. Dai dati rilevati risulta necessario perseguire delle misure che permettano usi razionali e virtuosi dell'energia disponibile, soprattutto nel contesto domestico e industriale, senza però trascurare il settore pubblico. Queste azioni saranno direttamente premiate con benefici di carattere economico sempre più significativi, vista la rapida crescita dei prezzi dell'energia, registrata negli ultimi anni. I costi medi per la produzione di energia verde sul territorio nazionale sono illustrati nell'Allegato n°3 (dati APER).

La tabella seguente (Tab. 3) illustra le emissioni di anidride carbonica, derivanti dai consumi di energia elettrica suddivisi per tipologia di utenza:

<i>Tipologia di utenza:</i>	Consumo energetico [kWh]	Emissioni di CO₂ [t CO₂]
Residenziale	7.717.487	3.555,4
Industriale	11.439.789	5.270,3
Settore pubblico/terziario	6.145.711	2.831,3
Agricoltura	622.236	286,7
Totale	25.925.223	11.943,8

Tab. 3 – Emissioni di anidride carbonica stimate nell'anno 2006 per tipologia di utenza comunale, derivanti dal consumo di energia elettrica (fattore di emissione dei consumi elettrici nazionali per l'anno 2006, pari a 460,7 g CO₂/kWh - ISPRA).

A Caerano di San Marco l'impiego di energia elettrica ha prodotto emissioni di CO₂ complessivamente pari a circa 11.943,8 tonnellate, in relazione ai consumi complessivi registrati nell'anno 2006 nel territorio comunale.

4.2 Gas metano

La tabella seguente (Tab. 4) illustra i dati riferiti al consumo di gas metano sulla base della fatturazione del vettoriamento del gas alle Società di vendita, nel territorio comunale di Caerano di San Marco nell'anno 2006. Per il periodo considerato non è disponibile la suddivisione per tipologia d'utenza.

	Consumi metano [Sm³]	Consumi metano [MWh]	Totale emissioni [t CO₂]
Anno 2006	4.124.868	39.564,7	7.992,1

Tab. 4 – Consumi complessivi di gas metano nell'anno 2006 nel Comune di Caerano di San Marco e relative emissioni di CO₂.

Le emissioni complessive derivanti dal consumo di gas metano nel Comune di Caerano di San Marco ammontano a circa 7.992,1 t di CO₂, equivalenti a 4.124.868 metri cubi di gas metano consumati nell'anno 2006.

Il metano impiegato nell'alimentazione dei veicoli sarà trattato in seguito, nel paragrafo dedicato ai combustibili per autotrazione.

4.3 Combustibili per riscaldamento

Il mercato degli idrocarburi da riscaldamento non coinvolge esclusivamente le Aziende locali, ma interessa anche diverse Società provenienti da altri Comuni e Province limitrofe. Ciò rende impossibile l'esatto monitoraggio dei volumi di combustibile commercializzati nel territorio di Caerano di San Marco, anche a causa dell'assenza di uno specifico organismo di riferimento. Pertanto le emissioni di CO₂ relative ai consumi comunali di combustibili per il riscaldamento sono state stimate attraverso i valori riportati nel database ARPAV – INEMAR 2007/8 rilevati nel Comune di Caerano di San Marco, e mediante l'analisi statistica dell'andamento delle vendite provinciali, estratte dal *Bollettino Petrolifero Nazionale* e pubblicato annualmente dal *Ministero dello Sviluppo Economico*.

I valori numerici sono espressi solo in termini assoluti, cioè come sommatoria dei consumi riferiti ai vari macrosettori d'utenza (residenziale, industriale, settore pubblico/terziario) poiché il grado di dettaglio è troppo generico per discriminare i consumi generati da ciascun settore.

Nell'analisi sono stati considerati i principali idrocarburi commercializzati: gasolio, GPL e olio combustibile per riscaldamento. Nel Comune di Caerano di San Marco, nell'anno 2006 è stato stimato un impiego di circa 1.614,3 tonnellate di combustibili destinati al riscaldamento, così suddivisi:

<i>Combustibili</i>	Volume di combustibile [t]	Emissioni CO₂ [t CO₂]
Gasolio	1.410,5	4.277,4
GPL	183,7	530,5
Olio combustibile	20,1	64,0
Totale	1.614,3	4.871,9

Tab. 5 – Ripartizione consumi comunali di gasolio, GPL e olio combustibile per riscaldamento stimati nell'anno 2006 e relative emissioni di CO₂.

Dalla Tabella n°5 si nota che le emissioni stimate di CO₂, provenienti dalla combustione di idrocarburi per il riscaldamento, risultano essere pari a circa 4.871,9 tonnellate di anidride carbonica. La frazione prevalente riguarda il gasolio, il combustibile più utilizzato (1.410,5 t), rispetto a GPL (183,7 t) e olio combustibile (20,1 t).

4.4 Combustibili per autotrazione

A Caerano di San Marco il settore dei trasporti incide in modo significativo nell'emissione in atmosfera di anidride carbonica. Per determinare una stima indicativa delle emissioni di CO₂, prodotte dal traffico veicolare, sono stati considerati: il numero di veicoli per ciascun tipo di alimentazione (benzina, gasolio, GPL o metano), il consumo medio veicolare e la percorrenza media annua (Allegato n°4).

Non è possibile fare affidamento alle varie classi veicolari “Euro” (1, 2, 3, 4, etc.), fissate dall'Unione Europea con l'obiettivo di rafforzare i valori limite delle emissioni inquinanti applicabili ai veicoli stradali. Tali parametri, infatti, non prevedono precisi standard sulle emissioni d'anidride carbonica, ma presentano vincoli restrittivi solo per le emissioni in atmosfera di ossidi di azoto, idrocarburi, monossido di carbonio e particolato. È opportuno ricordare che il valore dell'emissione di CO₂ da parte di un veicolo può variare considerevolmente tra modelli veicolari diversi, anche se appartenenti alla stessa classe “Euro”.

Al 31 dicembre 2006 il parco veicoli circolanti nel territorio comunale era costituito complessivamente da circa 5.728 veicoli (Tab. 6). Considerata la popolazione residente nello stesso anno (7.598 abitanti), si nota un rapporto veicoli/abitanti pari a 0,754 (ovvero circa 75 veicoli ogni 100 abitanti).

Osservando soltanto gli autoveicoli, nel 2006, a Caerano di San Marco si contavano 61 auto ogni 100 abitanti, dato piuttosto consistente e superiore alla media nazionale (58 autovetture per 100 abitanti).

Per la legenda relativa alle sigle che individuano le diverse categorie veicolari e alle abbreviazioni riguardanti le varie tipologie d'alimentazione, considerate nel presente Piano, si rimanda all'Allegato n°4.

Anno	AB	AM	AS	AV	MC	MM	MS	TS	Totale
2004	1	524	65	4.558	369	3	3	33	5.556
2005	1	529	67	4.578	371	4	3	46	5.599
2006	1	568	73	4.646	384	3	2	51	5.728

Tab. 6 – Parco veicolare circolante nel Comune di Caerano di San Marco, con ripartizione in categorie veicolari (periodo 2004-2006).

Viene di seguito rappresentato il prospetto riguardante le varie tipologie di alimentazione dei veicoli circolanti nel Comune di Caerano di San Marco, confronto tra l'anno 2004 e il 2006 (Tab. 7):

Anno	AL	BE	BG	BM	GA	Totale
2004	27	3.429	164	115	1.821	5.556
2005	29	3.328	156	122	1.964	5.599
2006	32	3.249	152	139	2.156	5.728

Tab. 7 – Evoluzione del parco veicolare circolante nel Comune di Caerano di San Marco nel periodo 2004-2006, con ripartizione per tipologia di alimentazione. Non sono disponibili i dati antecedenti all'anno 2004.

Per l'anno 2006 si stima una percorrenza media di 12.700 km e un'autonomia media per ciascuna tipologia di veicolo in relazione al tipo di alimentazione e al combustibile impiegato per l'autotrazione.

I volumi di combustibile vengono trasformati in tonnellate di biossido di carbonio, emesse in atmosfera, mediante elaborazioni successive e opportune conversioni tra diverse unità di misura di peso ed energia, al fine di rendere confrontabili dei combustibili che differiscono tra loro per densità e potere calorifero inferiore.

La stima delle emissioni di anidride carbonica, generate dal settore veicolare nel 2006, ammonta complessivamente a 11.146,6 t di CO₂, così ripartite tra i vari combustibili:

- 6.115,1 t di CO₂ da benzina;
- 4.501,2 t di CO₂ da gasolio;
- 263,3 t di CO₂ da GPL;
- 218,6 t di CO₂ da gas metano;
- 48,4 t di CO₂ da altri combustibili (es. miscele, etc.).

Per rendere più comprensibile la lettura dei dati, tali valori sono rappresentati graficamente ed espressi in percentuale nella Figura n°4, seguente:

Emissioni di CO₂ da combustibili per autotrazione - 2006

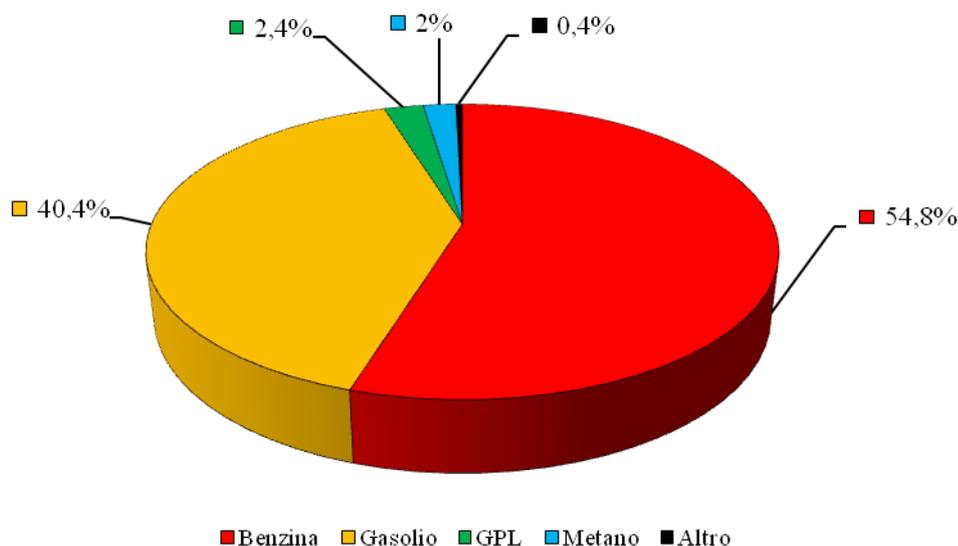


Fig. 4 – Stima delle emissioni di CO₂ da traffico veicolare nel Comune di Caerano di San Marco al 31/12/2006; quote percentuali per carburante impiegato.

Come si può facilmente notare dal grafico, l'impatto di benzina e diesel sulle emissioni di CO₂ è elevatissimo, con una quota pari al 95,2% delle emissioni complessive generate dal traffico veicolare nell'anno 2006. Gli eventuali benefici prodotti dall'uso di GPL e gas metano non sono significativi dal punto di vista ambientale, in quanto il contributo di questi combustibili è solo poco superiore al 4% del volume totale delle emissioni di CO₂ generate del settore dei trasporti nel territorio comunale.

4.5 Bilancio riassuntivo delle emissioni di CO₂ nell'anno 2006

Mediante i dati precedentemente elaborati è possibile stilare un bilancio complessivo dell'Inventario di Base delle Emissioni di CO₂ (IBE) prodotte nel Comune di Caerano di San Marco nell'anno 2006. Esso costituisce un'immagine della situazione energetica comunale nell'anno di riferimento, punto di partenza per il confronto con la situazione "attuale" (2012) e con le previsioni future al 2020, come stabilito dal *Patto dei Sindaci* per il presente *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile*.

Nella tabella seguente si riportano in sintesi le principali fonti e le relative emissioni di CO₂ generate dall'attività antropica nel territorio comunale nell'anno di riferimento (Tab. 8):

	Fonte energetica	Emissioni parziali [t CO₂]	Emissioni totali [t CO₂]
Energia elettrica	Energia elettrica	11.943,8	11.943,8
Gas naturale	Metano	7.992,1	7.992,1
Combustibili per riscaldamento	Gasolio	4.277,4	4.871,9
	GPL	530,5	
	Olio combustibile	64,0	
Combustibili per autotrazione	Benzina	6.115,1	11.146,6
	Gasolio	4.501,2	
	GPL	263,3	
	Metano	218,6	
	Altro	48,4	
Totale emissioni [t CO₂]			35.954,4

Tab. 8 – Bilancio delle emissioni di CO₂ generate nell'anno di riferimento (2006) nel Comune di Caerano di San Marco.

Le emissioni complessive di anidride carbonica stimate nell'anno 2006 nel Comune di Caerano di San Marco ammontano a circa 35.954,4 t CO₂.

5 INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI CO₂ – Anno 2012

I dati seguenti illustrano i consumi energetici registrati nel territorio comunale nell'anno 2012, relativi ai consumi di energia elettrica, termica, combustibili per riscaldamento, carburanti per autotrazione e alle conseguenti emissioni di CO₂ in atmosfera, calcolate mediante i fattori d'emissione dei consumi elettrici nazionali (ISPRA, *Rapporto n°172/2012, pag. 33*).

5.1 Energia Elettrica

È opportuno ricordare che per quanto riguarda i consumi di energia elettrica nel territorio comunale, al momento della stesura del Piano, non sono ancora disponibili i dati ufficiali relativi ai consumi di energia elettrica, registrati nell'anno 2012 nel territorio comunale. Nonostante la serie storica dei consumi sia piuttosto limitata nel tempo, è possibile stimare statisticamente i consumi di energia elettrica generati nel 2012 dal Comune di Caerano di San Marco. Nella tabella seguente (Tab. 9) viene presentata una stima dei kWh consumati e delle conseguenti tonnellate di CO₂ emesse in atmosfera nell'anno 2012, suddivise per ciascuna tipologia d'utenza:

<i>Tipologia di utenza:</i>	Consumo energetico [kWh]*	Emissioni di CO₂ [t CO₂]
Residenziale	8.211.612	3.131,9
Industriale	14.258.734	5.438,3
Settore pubblico/terziario	7.277.032	2.775,5
Agricoltura	809.137	308,6
Totale	30.556.515	11.654,3

Tab. 9 – Emissioni di anidride carbonica stimate nell'anno 2012 per tipologia di utenza comunale, derivanti dal consumo di energia elettrica (fattore di emissione dei consumi elettrici nazionali, il più recente disponibile - anno 2011, pari a 381,4 g CO₂/kWh - ISPRA).

* Stima elaborata statisticamente a partire dalla documentazione presentata dalle *Società Distributrici*.

A Caerano di San Marco l'utilizzo di energia elettrica ha generato emissioni di CO₂ complessivamente pari a circa 11.654,3 tonnellate, in relazione ai consumi stimati nell'anno 2012. Si registra una riduzione del 2,4% rispetto alle emissioni di anidride carbonica monitorate per l'anno 2006 dall'Inventario di Base delle Emissioni (11.943,8 t di CO₂). Tale flessione è giustificata dal contributo positivo dato dagli apporti di energia “verde”, prodotta da fonti rinnovabili, e dal miglioramento tecnologico, il quale consente di produrre energia riducendo sempre di più l'impatto ambientale.

Consumi di energia elettrica per macrosetto

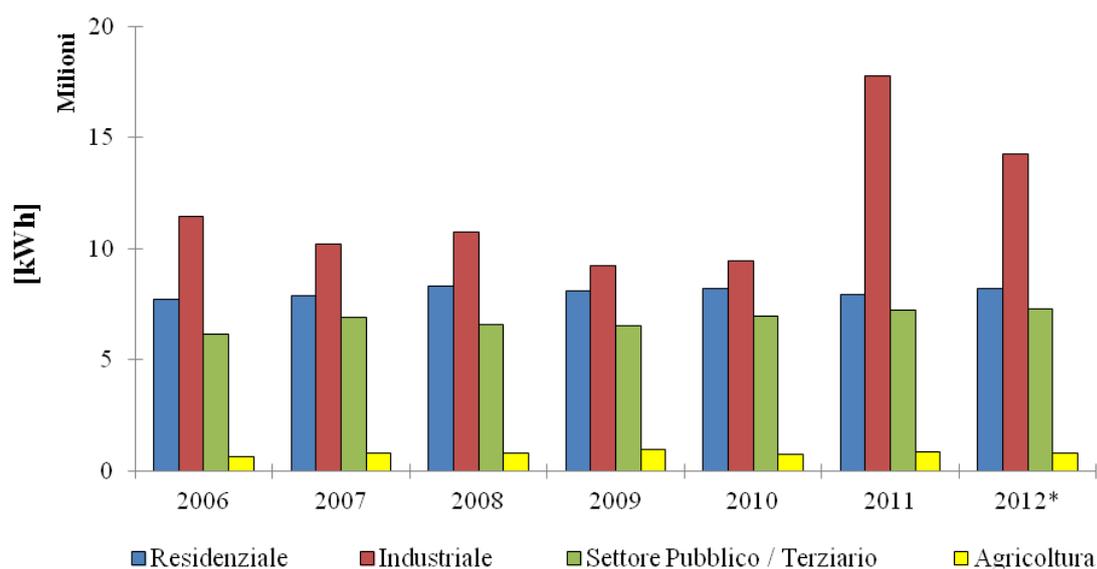


Fig. 5 – Consumi di energia elettrica [10⁶ kWh], per tipologia di utenza comunale.

* Stima elaborata statisticamente.

Tuttavia, dal confronto dei prospetti riguardanti i consumi di energia elettrica effettuati tra il 2006 e il 2012, si evince un marcato aumento dei consumi in *media tensione* (MT) che interessa prevalentemente il settore industriale (Fig. 5). A prima vista ciò non sembra essere giustificato né da un aumento significativo del numero di utenze (diminuite, dalle n°15 utenze presenti nel 2010, alle n°14 utenze in (MT) nel 2011), né da un incremento della domanda energetica, visto il persistere delle conseguenze legate alla crisi economica ancora in atto. Si rimanda al primo monitoraggio del PAES (Inventario 2013/14), la cui redazione è prevista per l'anno 2015, per confermare eventuali variazioni nella domanda di energia elettrica o valutare eventuali errori di contabilizzazione da parte delle *Società Distributrici* dell'energia (considerando i recenti cambiamenti nelle logiche di formazione dei dati).

L'aumento del 6% dei consumi elettrici del settore residenziale, nel periodo 2006-2012, evidenzia che l'apporto di energia prodotta da fonti rinnovabili, destinata agli edifici domestici, è ancora insufficiente.

Settore residenziale e industriale rappresentano quasi il 74% delle emissioni complessive di biossido di carbonio prodotte dal territorio comunale per i consumi elettrici.

I dati confermano la necessità di perseguire una nuova politica energetica, che favorisca l'impiego di energia prodotta da fonti rinnovabili, in tutti i macrosettori che operano nel Comune.

5.2 Gas metano

La tabella seguente (Tab. 10) illustra i dati relativi al consumo di gas metano sul territorio comunale, suddiviso in base al tipo d'impiego:

Destinazione d'uso	Anno 2012	
	Uso domestico	Sm ³
Uso condominiale domestico	Sm ³	104.367
Pubblica utilità	Sm ³	38.231
Altri usi	Sm ³	1.503.400
Totale consumi	Sm³	3.508.396
Totale emissioni	t CO₂	6.797,6

Tab. 10 – Consumo comunale di gas metano nell'anno 2012 per destinazione d'uso.

Le emissioni complessive derivanti dal consumo di gas metano nell'anno 2012 nel Comune di Caerano di San Marco ammontano a circa 6.797,6 t di CO₂ (Tab. 10).

L'andamento delle emissioni di anidride carbonica nel periodo 2006-2012 è descritto dal grafico successivo (Fig. 6), dove si nota una consistente flessione dei consumi di gas metano, rispetto all'anno di riferimento 2006, riduzione pari a circa 616.472 Sm³.

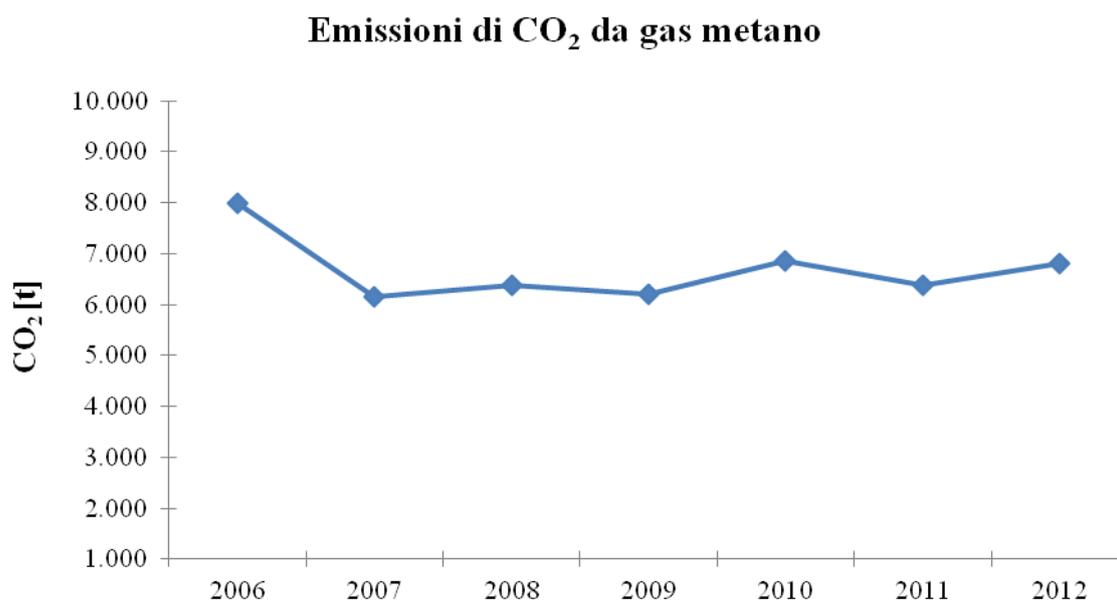


Fig. 6 – Emissioni di anidride carbonica derivanti da combustione di gas metano, nel Comune di Caerano di San Marco, periodo 2006-2012.

Tuttavia, la riduzione dei consumi tra l’inizio e la fine del periodo di analisi è ampiamente giustificata, nonostante l’aumento del numero dei punti di consegna, passati da 1.601 (nel 2006) ai 1.993 nel 2012.

Calcolando uno specifico indice di riferimento, infatti, si nota come il rapporto tra i metri cubi standard (Sm³) e il numero dei punti di consegna sia in netto calo. Tale rapporto è sceso dai 2.576,4 Sm³ erogati per punto di consegna nel 2006, ai 1760,4 Sm³/p.c. fatti registrare nel 2012. Ciò evidenzia una discreta riduzione dei consumi per singolo punto, compatibile con il quadro di crisi economica tuttora in atto, che ha coinvolto anche il settore energetico.

5.3 Combustibili per riscaldamento

Anche per l'anno 2012 le emissioni di CO₂, relative ai consumi comunali di combustibili per riscaldamento, sono state stimate attraverso i valori riportati nel database regionale ARPAV – INEMAR 2007/8 per il Comune di Caerano di San Marco, come già ampiamente descritto nell'Inventario di Base delle Emissioni del 2006.

I valori vengono espressi come sommatoria dei consumi relativi alle varie tipologie d'utenza (residenziale, industriale, settore pubblico/terziario) poiché il grado di dettaglio risulta essere troppo generico per poter discriminare i consumi generati da ciascun settore.

L'analisi fa riferimento ai principali idrocarburi commercializzati: il gasolio, il GPL e l'olio combustibile per riscaldamento.

Nel Comune di Caerano di San Marco, nell'anno 2012 è stato stimato un impiego pari a circa 784,3 tonnellate di combustibili destinati al riscaldamento, così suddivisi nel dettaglio:

<i>Combustibili</i>	Volume di combustibile [t]	Emissioni CO₂ [t CO₂]
Gasolio	592,5	1.796,7
GPL	184,0	531,3
Olio combustibile	7,8	24,6
Totale	784,3	2.352,6

Tab. 11 – Consumi comunali di gasolio, GPL e olio combustibile per riscaldamento stimati nell'anno 2012 e relative emissioni di CO₂.

Dalla Tabella n°11 si nota che le emissioni di CO₂ stimate, provenienti dalla combustione di idrocarburi da riscaldamento, sono pari a circa 2.352,6 tonnellate di anidride carbonica. Come per l'anno 2006, la frazione prevalente è rappresentata dal gasolio (75%), a seguire GPL (24%) e olio combustibile (1%).

Confrontando i dati riferiti ai consumi 2012 con quelli registrati nel 2006, anno scelto come riferimento per il PAES, emerge un calo dei consumi di combustibili impiegati per il riscaldamento. La flessione interessa prevalentemente il gasolio, mentre il GPL risulta pressoché invariato. L'utilizzo di olio combustibile può essere considerato trascurabile per quanto riguarda il bilancio delle emissioni di CO₂ in atmosfera.

Il confronto tra le emissioni di anidride carbonica allo stato attuale rispetto all'anno di riferimento, per ciascun combustibile, è illustrato graficamente in Figura n°7:

Emissioni di CO₂ da combustibili per riscaldamento

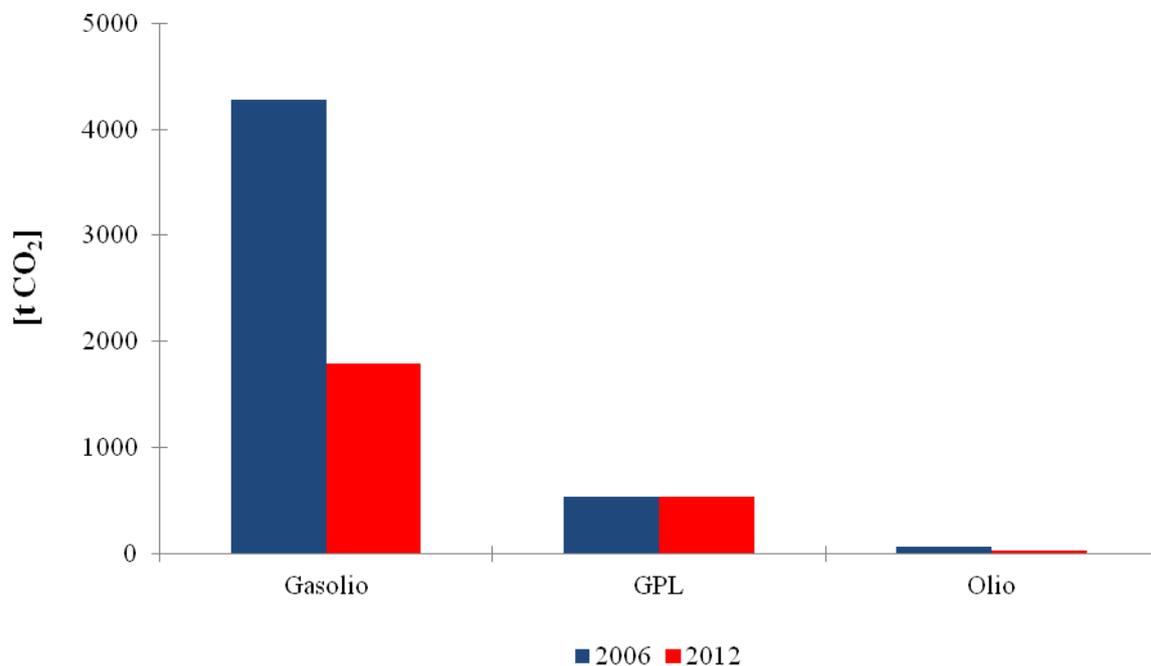


Fig. 7 – Emissioni di CO₂ prodotte da combustibili per riscaldamento nel Comune di Caerano di San Marco, confronto 2006-2012.

Sommando le emissioni generate dai diversi combustibili in ciascun anno analizzato, tra il 2006 e il 2012 si nota complessivamente una riduzione delle emissioni in atmosfera pari a circa 2.519,3 tonnellate di CO₂.

5.4 Combustibili per autotrazione

Come nell'Inventario di Base delle Emissioni, anche per l'anno 2012 è stata formulata una stima delle emissioni di CO₂ prodotte dal traffico veicolare comunale, tramite la metodologia già illustrata (cap. 4.4). Dal 1° gennaio 2008 è entrato in vigore un accordo volontario tra l'Unione Europea e l'*Associazione delle Industrie Europee dell'Auto*, al fine di limitare a 140 g di CO₂/km le emissioni di anidride carbonica calcolate come valor medio tra le emissioni generate da tutte le auto prodotte da ciascuna azienda automobilistica. Questo impone dei vincoli restrittivi per i consumi medi veicolari, fissati a 5,9 litri per 100 km per i modelli alimentati a benzina e 5,3 l/100 km per i veicoli diesel.

Al 31 dicembre 2012 il parco veicoli circolanti nel territorio comunale era costituito complessivamente da circa 6.351 veicoli. Considerata la popolazione residente nello stesso anno (7.933 abitanti), si nota un rapporto veicoli/abitanti pari a 0,8 (ovvero 80 veicoli ogni 100 abitanti, rispetto ai 75 veicoli contati nell'anno 2006). Osservando solo le autovetture, a Caerano di San Marco nel 2012 si contavano 64 auto ogni 100 abitanti, in media tre in più rispetto al 2006. Come si nota nella Tabella n°12, il numero dei veicoli è aumentato del 12,5% rispetto al 2004, primo anno disponibile della serie storica fornita dall'*Automobile Club d'Italia*. Per la legenda riguardante le sigle che individuano le diverse categorie veicolari e alle abbreviazioni riguardanti le varie tipologie d'alimentazione, considerate in questo Piano, si rimanda all'Allegato n°4.

Anno	AB	AM	AS	AV	MC	MM	MS	TS	Totale
2004	1	524	65	4.558	369	3	3	33	5.556
2005	1	529	67	4.578	371	4	3	46	5.599
2006	1	568	73	4.646	384	3	2	51	5.728
2007	1	575	76	4.757	402	3	6	50	5.870
2008	1	599	78	4.874	443	4	6	54	6.059
2009	1	600	80	4.914	462	4	6	52	6.119
2010	1	622	79	4.960	501	4	7	35	6.209
2011	1	615	84	5.049	517	4	10	36	6.316
2012	1	621	78	5.071	533	4	10	33	6.351

Tab. 12 – Parco veicolare circolante nel Comune di Caerano di San Marco nel periodo 2004-2012, con ripartizione in categorie veicolari.

Viene di seguito rappresentato il prospetto relativo alle varie tipologie di alimentazione dei veicoli circolanti nel Comune di Caerano di San Marco, nel periodo 2004-2012 (Tab. 13):

Anno	AL	BE	BG	BM	GA	Totale
2004	27	3.429	164	115	1.821	5.556
2005	29	3.328	156	122	1.964	5.599
2006	32	3.249	152	139	2.156	5.728
2007	34	3.234	154	153	2.295	5.870
2008	40	3.255	168	173	2.423	6.059
2009	41	3.162	220	189	2.507	6.119
2010	46	3.105	261	201	2.596	6.209
2011	55	3.092	264	199	2.706	6.316
2012	56	3.071	276	201	2.747	6.351

Tab. 13 – Parco veicolare circolante nel Comune di Caerano di San Marco nel periodo 2004-2012, con ripartizione per tipologia di alimentazione.

Per l'anno 2012 si stima una percorrenza media pari a 10.460 km e un'autonomia media per ciascuna tipologia di veicolo, in relazione al tipo di alimentazione e al combustibile impiegato per l'autotrazione.

La stima delle emissioni di anidride carbonica, generate dal settore veicolare nel 2012, ammonta complessivamente a 10.087,5 t di CO₂, così ripartite tra i vari combustibili:

- 4.640,2 t di CO₂ da benzina;
- 4.723,5 t di CO₂ da gasolio;
- 393,7 t di CO₂ da GPL;
- 260,3 t di CO₂ da gas metano;
- 69,8 t di CO₂ da altri combustibili (es. miscele, etc.).

Per rendere più comprensibile la lettura dei dati, tali valori sono rappresentati graficamente ed espressi in percentuale nella Figura n°8, seguente:

Emissioni di CO₂ da combustibili per autotrazione - 2012

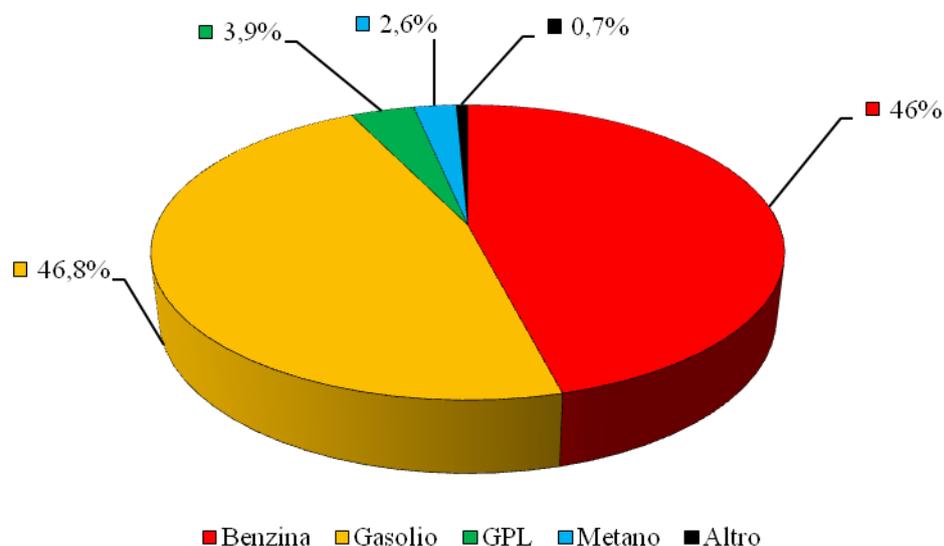


Fig. 8 – Stima delle emissioni di CO₂ da traffico veicolare nel Comune di Caerano di San Marco al 31/12/2012; quote percentuali per carburante impiegato.

Come si può facilmente notare dal grafico, l'impatto di benzina e diesel sulle emissioni di CO₂, anche se in calo del 2,4% rispetto al 2006, resta ancora molto elevato, con una quota pari al 92,8% delle emissioni complessive generate dal traffico veicolare comunale nell'anno 2012.

Alla luce di questi dati risulta di fondamentale importanza orientare le future scelte d'acquisto di nuovi veicoli verso modelli alimentati a metano, GPL, elettrici o ibridi.

Essi si rivelano molto sostenibili sia dal punto di vista ambientale (riduzione emissioni inquinanti), sia da quello economico, considerato l'aumento crescente dei prezzi dei combustibili da autotrazione specialmente riferiti a benzina e diesel.

5.5 Bilancio riassuntivo delle emissioni di CO₂ nell'anno 2012

Elaborati i dati relativi all'anno 2012, è stato possibile delineare un quadro della situazione attuale in merito alle emissioni di CO₂ generate nel Comune di Caerano di San Marco. Questo bilancio è di fondamentale importanza per definire l'andamento che si sta sviluppando negli ultimi tempi rispetto all'anno 2006, assunto come riferimento per l'*Inventario di Base delle Emissioni*. Inoltre, esso permetterà di aggiornare la quota di emissioni da ridurre per il raggiungimento degli obiettivi europei fissati per il 2020.

Nella tabella seguente si riportano in sintesi le principali fonti e le relative emissioni di CO₂ generate dall'attività antropica nel territorio comunale nell'anno 2012 (Tab. 14):

	Fonte energetica	Emissioni parziali [t CO₂]	Emissioni totali [t CO₂]
Energia elettrica	Energia elettrica	11.654,3	11.654,3
Gas naturale	Metano	6.797,6	6.797,6
Combustibili per riscaldamento	Gasolio	1.796,7	2.352,6
	GPL	531,3	
	Olio combustibile	24,6	
Combustibili per autotrazione	Benzina	4.640,2	10.087,5
	Gasolio	4.723,5	
	GPL	393,7	
	Metano	260,3	
	Altro	69,8	
Totale emissioni [t CO₂]			30.892

Tab. 14 – Bilancio riassuntivo delle emissioni di CO₂ generate allo stato attuale (anno 2012) nel Comune di Caerano di San Marco.

Le emissioni complessive di anidride carbonica stimate nell'anno 2012 nel Comune di Caerano di San Marco ammontano a circa 30.892 t CO₂, facendo registrare già un calo del 14,1% rispetto al 2006, anno di riferimento del PAES.

Nonostante questi risultati parziali siano prossimi al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale imposti dal *Patto dei Sindaci* per il 2020, è necessario non arrestare

la riduzione dei consumi di energia elettrica, combustibili per autotrazione e gas metano. Infatti, incrementando ulteriormente la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e impiegando combustibili a minor impatto ambientale, rispetto agli idrocarburi tradizionali, nei prossimi anni sarà possibile fronteggiare in modo sostenibile anche un eventuale incremento della popolazione, una possibile espansione urbanistica o un potenziale aumento della domanda energetica.

6 STIMA DELLE EMISSIONI DI CO₂ – Anno 2020

Il *Patto dei Sindaci* richiede che i Comuni aderenti si pongano un obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ pari almeno al 20% rispetto al valore espresso nel PAES dall'Inventario di Base delle Emissioni (IBE).

Considerando le emissioni di anidride carbonica nell'anno di riferimento 2006, esse ammontano a circa 35.954,4 t di CO₂ (Tab. 15). Al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione, come suggerito dalla Commissione Europea, sarà necessario raggiungere almeno la quota di 28.763,5 t, cioè una riduzione complessiva annua di circa 7.190,9 t di CO₂ da realizzarsi entro il 2020 (20% in meno rispetto all'anno 2006).

Emissioni Anno 2006 [t CO ₂]	Emissioni Anno 2012 [t CO ₂]	Trend Attuale [%] (-5.062,4 t CO ₂)	Obiettivo -20% Anno 2020 [t CO ₂]	Emissioni da ridurre entro il 2020	
				[t CO ₂]	%
35.954,4	30.892		28.763,5	2.128,5	5,9%

Tab. 15 – Prospetto riassuntivo emissioni di anidride carbonica generate nel Comune di Caerano di San Marco.

Dai risultati ottenuti si evince come, al 31 dicembre 2012, sia già stata raggiunta una riduzione del 14,1% delle emissioni complessive di biossido di carbonio. Entro il 2020 restano ancora da tagliare almeno 2.128,5 t di CO₂, equivalenti al 5,9% delle emissioni 2006, per poter raggiungere l'obiettivo minimo fissato dal presente Piano.

Queste elaborazioni potranno essere aggiornate successivamente attraverso piani biennali di monitoraggio previsti dal PAES. Un monitoraggio regolare, seguito da adeguati adattamenti del Piano, consente di avviare un continuo miglioramento del processo, mirato a perseguire gli obiettivi prefissati. Diventa quindi fondamentale perseguire una politica ambientale virtuosa e sostenibile, al fine di delineare un'opportuna strategia atta a ridurre la quota di emissioni di biossido di carbonio, generata dai diversi macrosettori comunali.

Nel capitolo seguente verranno trattate dettagliatamente le diverse azioni da intraprendere per contenere l'impatto prodotto dai consumi energetici del territorio sul bilancio della CO₂ atmosferica, incrementando così la sostenibilità ambientale del Comune di Caerano di San Marco, migliorando la qualità dell'aria e della vita quotidiana.

7 PIANO D'AZIONE

7.1 Introduzione

Negli ultimi anni, la serie storica dei consumi energetici rivela un netto miglioramento, rispetto alla crescita costante che si è verificata alla fine del secolo scorso, complice anche la recente e trasversale crisi economica, oltre ad una maggiore sensibilità dei cittadini in merito alla sostenibilità ambientale e al risparmio energetico.

Nel PAES vengono suggerite le azioni necessarie per il raggiungimento degli obiettivi fissati dal “*Patto dei Sindaci*”. Gran parte di queste misure è costruita in un’ottica di concertazione con i cosiddetti “*portatori di interesse*” (Associazioni economiche di categoria, Aziende pubbliche e private, etc.), con i quali l’Amministrazione intende collaborare per stabilire le azioni strategiche necessarie a rendere il Comune più efficiente e sostenibile in ambito energetico. Inoltre, l’attuazione del PAES può costituire l’occasione per accedere ai finanziamenti messi a disposizione dall’Unione Europea per i progetti più significativi, che presentano soluzioni innovative o possono essere da esempio per altre realtà.

Per le caratteristiche del Comune di Caerano di San Marco, non essendo individuabili soggetti che intervenendo solo sui propri usi energetici finali consentano di raggiungere una significativa riduzione delle emissioni, la maggior parte delle azioni avranno carattere generale e diffuso, coinvolgendo i cittadini e i diversi operatori economici locali del settore commerciale, industriale e dei servizi. Lo sviluppo non può avvenire a scapito dell’ambiente, anzi è necessaria una svolta ecologica: la consapevolezza che il centro urbano provoca un impatto ambientale diffuso, attraverso il consumo di suolo, materie prime e il rilascio di emissioni, comporta la necessità di studiare politiche ed azioni che riducano la pressione esercitata dalle diverse attività antropiche sulla matrice ambientale.

Il Comune intende ridurre la sua impronta ecologica sul pianeta, produrre e utilizzare energia pulita, promuovere attività produttive ecosostenibili, fornire servizi pubblici di qualità ambientale, riqualificare gli edifici esistenti, valorizzare il tessuto urbano storico e tutelare il patrimonio naturale. Perciò tra le priorità si pone la definizione di un Piano verde globale, che promuova la cultura dell’ecologia integrando le politiche urbanistiche e una

riduzione dell'inquinamento ambientale, con le politiche a tutela della salute e la promozione di abitudini quotidiane più sostenibili.

Questo Piano presenta una serie di misure volte a migliorare l'efficienza energetica e a ridurre la dipendenza dai combustibili fossili, attraverso l'utilizzo di energie rinnovabili.

L'Amministrazione comunale ha definito interventi specifici da intraprendere, individuando i seguenti settori d'azione:

- *Settore pubblico* (capitolo 7.2);
- *Mobilità e trasporti* (7.3);
- *Fonti rinnovabili di energia* (7.4);
- *Pianificazione territoriale* (7.5);
- *Acquisti verdi* (7.6);
- *Microclima* (7.7);
- *Informazione e comunicazione* (7.8).

Il Comune si propone di adottare politiche strategiche per promuovere azioni a favore dell'ambiente da parte di cittadini ed imprese; per disciplinare l'assetto del territorio e degli edifici, e infine, per controllare e ridurre le emissioni inquinanti promuovendo un nuovo stile di vita urbano. In questo quadro si colloca l'impegno di Caerano di San Marco per il raggiungimento dell'obiettivo europeo fissato dal *Patto dei Sindaci*.

7.2 Settore pubblico

(Riduzione CO₂ al momento non quantificabile)

Azione n°1 – Riqualificazione dell'illuminazione pubblica

Il Comune di Caerano di San Marco, al fine di perseguire l'obiettivo di riduzione dei consumi energetici e dell'inquinamento luminoso connessi all'illuminazione pubblica, sta valutando opportunità di risparmio energetico conseguibili attraverso interventi di riqualificazione e adeguamento degli impianti in conformità con la Legge Regionale n°17 del 7 agosto 2009 *“Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici”*.

A tal proposito, l'Amministrazione comunale ha censito ed analizzato le caratteristiche tecniche degli impianti d'illuminazione pubblica esistenti sul territorio, per intraprendere azioni di pianificazione e riqualificazione fortemente improntate a finalità di risparmio energetico, secondo le modalità seguenti:

- Analisi, verifica e georeferenziazione degli impianti d'illuminazione esistenti.
- Pianificazione degli interventi per la riqualificazione degli impianti, garantendo le finalità di adeguamento sia in termini di prestazioni luminose, sia di risparmio energetico.
- Valutazione periodica della possibilità di introdurre nuovi investimenti per interventi di riqualificazione dei punti luce esistenti in termini di risparmio energetico, riguardanti la sola sostituzione dei corpi illuminanti obsoleti (manutenzione straordinaria).
- Redazione del *“Piano dell'Illuminazione per il Contenimento dell'Inquinamento Luminoso”* (P.I.C.I.L.) comunale, ai sensi della L.R. 17/2009.
- Monitoraggio periodico dei risultati di risparmio energetico ottenuti.

I principali obiettivi da raggiungere nel settore dell'illuminazione pubblica, riguardano:

- Il risparmio energetico, da perseguire migliorando l'efficienza globale degli impianti, mediante l'uso di sorgenti luminose, apparecchi d'illuminazione ed eventuali dispositivi di controllo del flusso luminoso, finalizzati a un migliore rendimento, in relazione alle scelte tecniche adottate.

- La sicurezza delle persone e dei veicoli, mediante un'illuminazione corretta e razionale, che prevenga eventuali fenomeni di abbagliamento visivo.
- Il contenimento dell'inquinamento luminoso.
- Una migliore fruizione dei centri urbani e dei luoghi esterni d'aggregazione, dei beni ambientali, monumentali ed architettonici.
- L'ottimizzazione dei costi di servizio e di manutenzione in relazione alle diverse tipologie degli impianti.



Fig. 9 – Panoramica notturna del centro di Caerano di San Marco (foto G. Desti Baratta).

Terminata la fase di analisi preliminare, fondamentale per poter pianificare strategicamente degli interventi da eseguire sugli impianti di pubblica illuminazione, sarà possibile stimare la riduzione di CO₂ derivante dal risparmio energetico ottenuto. Quest'aspetto sarà integrato dettagliatamente nelle prossime relazioni biennali di monitoraggio previste dal PAES.

Periodo	2006-2020
Stima dei costi	Da valutare in relazione ai singoli interventi
Stima del risparmio energetico	Non quantificabile al momento.
Stima riduzione CO ₂	[t CO ₂ /MWh _{risparmio} /anno]

Azione n°2 – Riqualificazione degli edifici pubblici

Un attento monitoraggio delle bollette energetiche consente di verificare quali edifici generino maggiori consumi, in questo modo sarà possibile intervenire, sulle varie strutture, assegnando opportune priorità. Individuati gli edifici in questione, si può procedere analizzando le caratteristiche tecniche degli impianti presenti e il relativo uso che ne deriva, ricercando eventuali dispersioni energetiche, eccessi nell'illuminazione, nel riscaldamento o raffreddamento dell'aria.

Il programma di monitoraggio, coadiuvato da attestati di qualificazione energetica, permetterà di sviluppare specifici progetti sugli edifici Comunali, al fine di allinearsi alla Direttiva europea 2012/27/UE, secondo la quale gli edifici pubblici devono svolgere un *ruolo di guida e di buon esempio per la collettività*.

Una componente importante di questa azione è rappresentata anche dallo sviluppo di una cultura volta al risparmio energetico nei fruitori degli edifici (studenti, insegnanti, impiegati, pubblico), in modo da ottenere risparmi immediati dovuti all'applicazione di comportamenti consapevoli e responsabili.

Un ulteriore aiuto può arrivare dalla domotica, tecnologia ormai consolidata e che può fornire sensori di presenza, d'illuminamento o che permettano l'accensione o lo spegnimento, anche da remoto, degli impianti quando non necessari.

Periodo	2014-2020
Stima dei costi	Da valutare in relazione ai singoli progetti
Stima del risparmio energetico	Non quantificabile
Stima riduzione CO ₂	[t CO ₂ /MWh _{risparmio} /anno]

7.3 Mobilità e trasporti

(Riduzione CO₂ stimata in ~789,5 t/anno)

Il settore dei trasporti rientra tra quelli meritevole di maggiore attenzione, sia per il considerevole consumo di risorse, sia per gli impatti che derivano sull'ambiente in seguito alle emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera. L'obiettivo principale che s'intende raggiungere è quello di promuovere un utilizzo più sostenibile dell'automobile privata, nel quotidiano. È importante, ad esempio, razionalizzare degli spostamenti “*casa – lavoro*”, che oggi vedono un elevato utilizzo del veicolo privato da parte dei lavoratori. Oltre il 90% delle persone, infatti, si reca quotidianamente sul posto di lavoro in automobile. Il presente paragrafo recepisce alcune delle azioni che promuovono l'accesso ai mezzi di trasporto pubblici e l'utilizzo di forme di mobilità sostenibile, individuando nuove azioni finalizzate alla riduzione dell'inquinamento atmosferico, prodotto dalle emissioni dei veicoli circolanti.



Fig. 10 – Viale *Frà Giocondo*, incrocio via *Montello* – SS. 248 (foto G. Desti Baratta).

Azione n°3 – Razionalizzazione degli spostamenti “casa – lavoro/scuola”

Il Comune di Caerano di San Marco intende sostenere la progettazione e realizzazione di progetti pilota per la riorganizzazione della mobilità dei cittadini negli spostamenti “*casa-lavoro/scuola*”. L'ipotesi prevede l'istituzione di un sistema informatico integrato nel sito comunale, per l'incentivazione all'utilizzo della pratica di “*Car Pooling*”.

I benefici ecologici riguardano direttamente la minore congestione del traffico veicolare, la riduzione degli autoveicoli in sosta su strada e il miglioramento della qualità dell'aria.

In questo settore le stime sono contraddistinte da un'incertezza elevata, perché non è possibile considerare e quantificare eventuali aspetti connessi all'utilizzo di mezzi di trasporto alternativi, né alla copertura di percorrenze evitate in automobile (es. mezzi pubblici, motocicli, mezzi non motorizzati).

Per gli spostamenti “*casa-scuola*” si intende incentivare il “*Pedibus*”, iniziativa che, come un vero autobus di linea, consente di accompagnare a scuola i bambini, a piedi e sotto la guida di genitori o volontari di Associazioni del territorio. Il *Pedibus* è il modo più sicuro, ecologico e divertente per andare e tornare da scuola ed è già una realtà in molte scuole italiane. Esso abitua i bambini a non dipendere dall'automobile per i brevi spostamenti e libera le strade dalle automobili in prossimità delle scuole.

La riduzione della CO₂, dovuta all'adozione di queste misure, è stata stimata considerando una percorrenza giornaliera di 10 km per veicolo su strade urbane (~252 g CO₂/km) da parte del 25% del parco veicolare circolante nel Comune (~1.587 veicoli), per circa nove mesi all'anno.

Periodo	2014-2020
Stima dei costi	-
Stima del risparmio energetico	~2.697 MWh/anno (<i>rif. diesel</i>)
Stima riduzione CO ₂	~720 t/anno

Azione n°4 – Creazione di nuovi percorsi ciclopedonali

La rete ciclopedonale costituisce una reale alternativa al veicolo motorizzato soltanto se consente di raggiungere in modo capillare il territorio, in particolare con percorsi protetti. Pertanto, l'Amministrazione comunale intende perseguire l'obiettivo di estendere la rete quanto più è possibile, di qualificare al meglio quella esistente e valorizzare i percorsi di maggior pregio, per migliorarne la sicurezza ed aumentarne l'attrattiva. Allo stato attuale, la rete ciclopedonale di Caerano di San Marco si estende per circa 5.790 m all'interno del territorio comunale.

Scopo di questo progetto è la promozione della viabilità ciclopedonale come alternativa concreta e sostenibile a quella veicolare, garantendo la funzionalità della modalità ciclabile per quegli spostamenti “*casa-lavoro*” e “*casa-scuola*” che quotidianamente si sviluppano nel territorio, almeno per gli itinerari di medio e corto raggio.

La stima della riduzione della CO₂ viene calcolata considerando un ipotetico impiego della bicicletta, in sostituzione di veicoli a motore, per una percorrenza media di 168 km/anno da parte del 20,8% della popolazione residente (Elaborazione *Eurobarometro* (UITP) - dati nazionali; “*Transport demand of modes not covered by international statistics*”, ECF/UITP – *Commissione Europea*).

Periodo	2014-2020
Stima dei costi	Da valutare in relazione al progetto
Stima del risparmio energetico	~260 MWh/anno (<i>rif. diesel</i>)
Stima riduzione CO ₂	~69,5 t [~12 t/km _{ciclabili} /anno]

7.4 Fonti rinnovabili di energia

(Riduzione CO₂ stimata in ~10.131,6 t)

Azione n°5 – Installazione di impianti fotovoltaici

L'Amministrazione comunale, al fine di favorire e incoraggiare la qualificazione energetica del sistema residenziale e industriale, desidera promuovere la conoscenza e la diffusione degli interventi finalizzati al risparmio energetico. In particolare, l'autoproduzione e l'autoconsumo di energia prodotta tramite la fonte solare con l'installazione d'impianti che sfruttano la tecnologia fotovoltaica e solare termica, fornendo informazioni relative ad eventuali bandi regionali o ministeriali disponibili, o altre forme di finanziamento, nonché semplificando le procedure amministrative per autorizzare l'installazione di tali impianti. Secondo il rapporto del *Gestore dei Servizi Energetici* (GSE S.p.A.), nel periodo 2006-2012 sono già stati installati n°187 impianti fotovoltaici. Al 31/12/2012 tali impianti avrebbero consentito un risparmio energetico annuo stimato in circa 1.868 MWh, evitando un'emissione in atmosfera prossima a 960 tonnellate di anidride carbonica.

Tra il 2006 e il 2012 sono stati installati mediamente n°26 impianti fotovoltaici all'anno, con una potenza media di 8,8 kW_p e circa 1.150 kWh di efficienza.

L'installazione di altri 70 nuovi impianti entro il 2020 consentirebbe di produrre 616 MWh/anno supplementari di energia elettrica, con un'ulteriore riduzione di 361 t di anidride carbonica, rispetto ad un'ipotetica produzione da fonte termoelettrica (con fattore di emissione della produzione termoelettrica lorda nazionale, pari a 519 [g CO₂/kWh] nell'anno 2011. Elaborazione *ISPRA* su dati forniti da *Terna S.p.A.*, vedi Allegato n°2, Tabella D).

Periodo	2006-2020
Stima dei costi	Da valutare in relazione ai singoli progetti
Stima del risparmio energetico	1,15 MWh/kW_p installato/anno (~1.868 MWh/anno, già realizzati al 31/12/2012)
Stima riduzione CO ₂	0,6 t/kW_p installato/anno (~960 t/anno, già realizzate al 31/12/2012) ~1.321 t/anno (riduzione complessiva nel 2020)

Azione n°6 – Installazione di impianti a solare termico

Il Comune di Caerano di San Marco intende incentivare la diffusione della tecnologia del solare termico soprattutto nel settore residenziale, foriero della maggior parte dei consumi energetici comunali derivanti da gas metano e combustibili per il riscaldamento.

I principali vantaggi derivanti dall'utilizzo di un sistema solare termico sono rappresentati dalla riduzione dei consumi di combustibile ed elettricità per il riscaldamento, dal conseguente cospicuo risparmio nei costi delle bollette energetiche e dalla considerevole diminuzione delle emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti e gas ad effetto serra.

Solo nel settore residenziale, l'ipotetica installazione di n°50 impianti a solare termico entro il 2020, impiegati per coprire i fabbisogni d'acqua calda sanitaria e ridurre l'impiego di gasolio e gas metano per il riscaldamento domestico di altrettante abitazioni, consentirebbe un risparmio annuo quantificabile in 1.208 MWh, pari a circa 244 t di anidride carbonica in meno emesse in atmosfera ogni anno. A differenza degli impianti fotovoltaici registrati dal GSE, per il solare termico non sono disponibili informazioni relative alle installazioni già effettuate sul territorio comunale. Pertanto, in mancanza di dati ufficiali, tali impianti sono stati esclusi da questa analisi.

Periodo	2012-2020
Stima dei costi	Da valutare in relazione ai singoli progetti
Stima del risparmio energetico	~1.208 MWh/anno* (<i>rif. metano</i>)
Stima riduzione CO ₂	~244 t/anno* [$\sim 0,2$ t/MWh _{risparmio} /anno]

* Esempio calcolato per un impianto solare termico domestico (per il fabbisogno di quattro persone), integrato con caldaia per la produzione di acqua calda e al 30% con il sistema di riscaldamento, per una superficie abitativa ipotetica di 150 m². Il risparmio energetico è confrontato con una caldaia a metano tradizionale.

Azione n°7 – Produzione di energia da fonte idroelettrica

Per la produzione di energia elettrica, il Comune di Caerano di San Marco può sfruttare il funzionamento di cinque centrali idroelettriche presenti nel territorio comunale, qui sinteticamente descritte (Tab. 16):

Canale	Potenza (kW)	Salto (m)	Portata (m ³ /s)	Produttività (GWh)
<i>Principale di Caerano (Brentella)</i>	1.588	16,2	10	9,9
<i>Principale di Caerano (Brentella)</i>	520	10,2	5	3,2
<i>Principale di Caerano (Brentella)</i>	45	n.d.	n.d.	0,3
<i>Nuova Moresca</i>	677	20	3,45	4,2
<i>Nuova Moresca</i>	432	11,36	3,88	2,7

Tab. 16 – Principali caratteristiche tecniche delle centrali idroelettriche presenti nel Comune di Caerano di San Marco.

In accordo con le *Linee Guida IPCC*, nel caso specifico di produzione locale di elettricità da fonte rinnovabile (diversa da biomasse e biocombustibili), le emissioni di CO₂ in atmosfera possono essere considerate nulle, considerando i fattori di emissione “*standard*” suggeriti per la redazione del PAES e presentati nella tabella seguente (Tab. 17):

Fonte di energia elettrica	Fattori di emissione “standard” (t CO ₂ / MWh)
Energia solare PV	0
Energia eolica	0
Energia idroelettrica	0

Tab. 17 – Fattori standard per l'emissione di CO₂ da fonte rinnovabile (fonte IPCC).

Pertanto, la produzione di energia elettrica registrati a livello comunale, non verrà convertita direttamente in emissioni di CO₂ ma più propriamente sarà rapportata ad una ipotetica produzione da fonte termoelettrica, ed espressa sotto forma di emissioni di CO₂ evitate, grazie all'utilizzo di una fonte energetica rinnovabile. Le emissioni di CO₂ evitate rappresentano un indicatore dei benefici ambientali derivanti dal *mix* delle risorse utilizzate e dall'efficienza dei processi produttivi.

Pertanto, nel bilancio complessivo delle emissioni in atmosfera verranno indicate le emissioni di CO₂ evitate grazie al ricorso alla produzione di energia da fonte idroelettrica, in

luogo della produzione termoelettrica fossile altrimenti necessaria. È opportuno ricordare che ogni kWh non prodotto da fonte idroelettrica nel nostro Paese può essere sostituito principalmente da energia da combustibili fossili, che provocano emissioni nell'atmosfera di anidride carbonica (CO₂), ritenuta responsabile dell'effetto serra assieme ad altri gas inquinanti.



Fig. 11 – L'acqua, risorsa fondamentale. Molino Zaffaina (foto G. Desti Baratta).

Le emissioni evitate vengono calcolate moltiplicando la produzione di energia elettrica ottenuta da fonte rinnovabile (idroelettrico) per l'emissione specifica media di CO₂ della produzione termoelettrica fossile degli impianti presenti sul territorio. Di norma, in mancanza di impianti termoelettrici locali, viene assunta come riferimento l'emissione specifica media nazionale tratta dal database *Enerdata* (<http://services.enerdata.eu>). Nel caso dell'idroelettrico si fa riferimento alla sola produzione da apporti naturali, escludendo quella da apporti di pompaggio (fonte *Enel*), generalmente azionati durante le ore notturne quando la domanda energetica richiesta delle varie utenze comunali è minore.

Nella tabella seguente (Tab. 18) si riportano i dati relativi alla produzione media di energia elettrica, al netto da eventuali pompaggi e servizi ausiliari, generata da fonti idroelettriche presenti nel Comune di Caerano di San Marco. Si stima una produzione media annuale di circa 20,3 GWh.

<i>Centrali idroelettriche</i>	<i>Dati / anno</i>
Produzione netta di energia (GWh)	20,3
Emissioni evitate (t CO₂)	8.566,6

Tab. 18 – Comune di Caerano di San Marco: stima produzione idroelettrica annua ed emissioni di anidride carbonica in atmosfera evitate.

La produzione di energia da fonte idroelettrica consente di evitare l'emissione in atmosfera di circa 8.566,6 t di anidride carbonica, rispetto ad un tradizionale impianto di generazione da fonte termoelettrica (considerando 422 g di CO₂ per ogni kWh prodotto mediamente dagli impianti termoelettrici, come indicato nel *Rapporto Ambientale Enel del 2010 - EN16/CO₂/Totale da produzione termoelettrica semplice*).

7.5 Pianificazione territoriale

(Riduzione CO₂ stimata in ~275 t)

Per l'Amministrazione locale, la pianificazione urbanistica rappresenta uno degli strumenti principali per la trasformazione di un territorio. La forte urbanizzazione, che ha caratterizzato le politiche di sviluppo locale negli ultimi decenni, ha fatto emergere la necessità di promuovere un approccio di sviluppo sostenibile del territorio, atto a mantenere in equilibrio l'utilizzo e la protezione delle risorse, minimizzando gli impatti negativi sull'ambiente.

L'accesso alle risorse energetiche è un fattore determinante per lo sviluppo economico e per lo svolgimento delle attività umane, pertanto si ritiene fondamentale e strategico l'inserimento della variabile energetica nelle scelte delle politiche di assetto e trasformazione del territorio.

Una pianificazione energetica consente di individuare azioni più sostenibili ed efficienti per lo sviluppo locale, non funge più solo da supporto ai Programmi ma diventa anche una scelta strategica da integrarsi all'interno della programmazione territoriale.

Azione n°8 – Introduzione della variabile energetica negli strumenti urbanistici comunali

Con il D.Lgs. n°28 del 3 marzo 2011, che attua la Direttiva 2009/98/CE, viene introdotto l'obbligo dell'utilizzo di energia da fonte rinnovabile prodotta *in situ* per gli edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti.

Questo Decreto introduce per la prima volta nella normativa il concetto di “*edificio sottoposto a ristrutturazione rilevante*”. Con questa definizione si indica un edificio individuabile in una delle seguenti categorie:

- “*edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 metri quadrati, soggetto a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro*”;
- “*edificio esistente soggetto a demolizione e ricostruzione anche in manutenzione straordinaria*”.

Il Decreto cambia anche la definizione di “*edificio di nuova costruzione*”, che fa riferimento ad un edificio per il quale la richiesta del pertinente titolo edilizio, sia stata presentata successivamente al 29 marzo 2011, data di entrata in vigore del Decreto.

In caso di utilizzo di pannelli solari termici o fotovoltaici disposti sui tetti degli edifici, i predetti componenti devono essere aderenti o integrati nei tetti medesimi, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda.

Dal 31 maggio 2012 gli impianti di produzione di energia termica devono obbligatoriamente essere progettati e realizzati in modo da coprire tramite energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili una percentuale fissa (50%) dei consumi previsti di acqua calda sanitaria, più una percentuale variabile calcolata sulla somma dei consumi previsti per: acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffreddamento.

Le percentuali, variabili in base al periodo di costruzione, sono le seguenti:

- 20% se la richiesta di titolo edilizio viene presentata dal 31/05/2012 al 31/12/2013;
- 35% se la richiesta di titolo edilizio viene presentata dal 01/01/2014 al 31/12/2016;
- 50% per richieste di titolo edilizio successive al 1° gennaio 2017.

Per gli edifici pubblici, gli obblighi d'integrazione dell'energia da fonti rinnovabili vanno incrementati del 10%. Tali vincoli non possono essere assolti tramite impianti da fonti rinnovabili che producano esclusivamente energia elettrica, con la quale vengano alimentati dispositivi o impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, riscaldamento o raffreddamento. Il mancato rispetto degli obblighi previsti dal D.Lgs. *“comporta il diniego del rilascio del titolo edilizio”*.

Il Comune di Caerano di San Marco dovrà quindi valutare la conformità degli strumenti urbanistici comunali con la normativa vigente in materia di fonti energetiche rinnovabili e risparmio energetico.

La stima riferita alla riduzione delle emissioni di CO₂ è stata elaborata considerando un eventuale incremento del 5% (rispetto ai recenti consumi 2012) del fabbisogno energetico di combustibili per il riscaldamento (gas metano e idrocarburi per il riscaldamento) degli edifici di nuova costruzione e delle ristrutturazioni di strutture attualmente non abitate.

I nuovi vincoli imposti dal Decreto migliorano l'efficienza energetica degli edifici, consentendo una riduzione media dei consumi per il riscaldamento del settore residenziale stimata nell'ordine del 40%.

Periodo	2012-2020
Stima dei costi	€ 0.-
Stima del risparmio energetico	~198 t CO ₂ /anno (2014); ~1.284 MWh (previsione 2020)
Stima riduzione CO ₂	~42,3 t CO ₂ /anno (2014); ~275 t CO ₂ (previsione 2020)

7.6 Acquisti verdi

(Riduzione CO₂ stimata in ~123,8 t/anno)

Azione n°9 – Installazione di impianti per la distribuzione dell'acqua

L'Amministrazione ha realizzato un impianto pubblico per la distribuzione di acqua affinata e controllata, fresca e gassata, dotato delle migliori tecnologie per garantire qualità e quantità dell'acqua erogata. Questo progetto ha lo scopo di sensibilizzare al tema delle risorse idriche, promuovere comportamenti ecologicamente sostenibili, e soprattutto offrire un'occasione di risparmio economico per i cittadini, rispetto alle normali acque minerali in bottiglia. In questo modo, i cittadini possono risparmiare sull'acquisto dell'acqua contribuendo simultaneamente alla riduzione dei costi per la produzione, la gestione, il recupero, il riciclo e lo smaltimento della plastica.

Per l'installazione della “*casetta dell'acqua*” è stato individuato un sito pubblico di facile accesso, dotato nelle vicinanze di adeguati sottoservizi (acquedotto ed energia elettrica) in modo da contenere i costi di allacciamento.

A Caerano di San Marco si può prevedere un'erogazione giornaliera complessiva di almeno 200 litri d'acqua, consentendo un risparmio diretto quotidiano di circa 130 bottiglie di plastica da 1,5 litri. Ciò permetterebbe di evitare una produzione annua pari a circa 1.450 kg di plastica PET e la conseguente emissione di quasi 9 tonnellate di CO₂ in atmosfera, dovuta al processo produttivo, al trasporto e allo smaltimento delle bottiglie di plastica.

Il tutto si traduce in un risparmio di spesa, in un beneficio in termini di ambiente e di salute.

Periodo	2012-2020
Costi	€ 20.000
Stima del risparmio energetico	Non quantificabile
Stima riduzione CO ₂	~8,8 t CO ₂ /anno [~120 g CO ₂ /litro erogato]

Azione n°10 – Acquisti verdi nella Pubblica Amministrazione

Tutte le misure rivolte allo sviluppo di politiche ambientali sostenibili, intraprese dall'Amministrazione comunale, vengono individuate dalla Commissione Europea come “*Green Public Procurement*” (GPP). Le Autorità pubbliche che intraprendono azioni di GPP s'impegnano sia a razionalizzare acquisti e consumi, che ad incrementare la qualità ambientale delle proprie forniture ed affidamenti. I prodotti migliori sono, ad esempio, quelli a basso consumo, costituiti da materiale riciclato e/o privi di sostanze nocive, di maggior durata o con output di processi produttivi meno impattanti, meno voluminosi e di facile riciclabilità. Orientare la domanda pubblica verso prodotti con queste caratteristiche, consente una riduzione dei consumi energetici (specie quelli derivanti da fonti fossili), la parallela riduzione delle emissioni di gas serra, la diminuzione della quantità di rifiuti prodotti e del carico sulle risorse naturali. L'Amministrazione comunale di Caerano di San Marco intende migliorare la propria politica ambientale anche attraverso acquisti verdi per le forniture delle proprie strutture: arredi, strumenti informatici e prodotti di cancelleria a ridotto impatto ambientale. L'efficacia del *Green Public Procurement* si può desumere anche in considerazione del notevole riconoscimento che viene conferito a questo approccio, in campo internazionale, come strumento di politica ambientale ed economica.

Per quanto riguarda il settore automobilistico, negli ultimi mesi del 2012 il Comune ha acquistato un'automobile con alimentazione a metano (classe “*Euro 5*”), da impiegare per gli spostamenti dei propri dipendenti. Con l'impiego del nuovo veicolo si stima una riduzione annua delle emissioni di CO₂ in atmosfera pari a circa 115 t, rispetto ad un'auto alimentata a benzina.

L'Amministrazione comunale intende proseguire anche negli anni futuri con questa politica energetica sostenibile, possibilmente incrementando progressivamente la quota di energia “verde” e la sostenibilità ambientale del territorio.

Periodo	2006-2020
Stima dei costi	€ 10.400 (rif. auto metano 2012)
Stima del risparmio energetico	~570 MWh/anno (da fonti fossili)
Stima riduzione CO ₂	~115 [t CO ₂ /MWh/anno]

7.7 Microclima

(Riduzione CO₂ stimata in ~14,7 t/anno)

Azione n°11 – Interventi di incremento della vegetazione

L'Amministrazione ha l'obiettivo di attuare politiche di incremento della vegetazione urbana, periurbana ed agricola (alberi e arbusti), seguendo criteri che consentano di migliorare le condizioni ambientali e microclimatiche del territorio comunale.

La copertura vegetale, oltre agli aspetti di attenuazione dell'inquinamento, riduzione della CO₂ e contenimento di polveri sottili e metalli pesanti, svolge un importante ruolo in termini di ombreggiamento e nella mitigazione del microclima urbano.

La copertura vegetale, infatti, fa decrescere gli estremi termici e la velocità del vento, facendo così diminuire sia la domanda energetica per il riscaldamento, sia quella per il condizionamento.

La messa a dimora di alberi e arbusti incrementa la biodiversità del territorio e potenzia la capacità di assorbimento e fissazione del carbonio atmosferico da parte della vegetazione.

Il *Protocollo di Kyoto* individua nell'assorbimento forestale un'attività di mitigazione climatica complementare e integrativa alle misure tradizionali per la riduzione delle emissioni. Immobilizzando il carbonio atmosferico nella biomassa vegetale, esso viene sottratto dal comparto aereo, impedendo alla CO₂ di contribuire attivamente all'effetto serra.

Il database ARPAV – INEMAR 2007/8 ha rilevato, nel territorio comunale, un assorbimento forestale annuo pari a 98,3 t di anidride carbonica. Il trend di sequestro della CO₂ da parte della vegetazione è in costante aumento, ciò è testimoniato dal visibile incremento della superficie arbustiva e boschiva.

Oltre ai boschi vi sono estese aree naturali periurbane, nelle quali il limitato o assente utilizzo a fini agricoli negli ultimi anni ha consentito la rapida crescita di cenosi arboree ed arbustive anche grazie ad iniziative mirate alla tutela del patrimonio boschivo.

Per queste aree si può stimare un contributo all'incremento della biomassa vegetale e un assorbimento di anidride carbonica quantificabile in almeno il 15% dell'assorbimento complessivo attuale, ed equivalente a circa 14,7 tonnellate di CO₂ ogni anno. Tale quota è destinata progressivamente ad aumentare nei prossimi anni, con la crescita delle cenosi vegetali.

Una significativa presenza di vegetazione, oltre ad aumentare il pregio paesaggistico del territorio, consente altresì di incrementare la salubrità ambientale migliorando la qualità della vita.

Periodo	2006-2020
Stima dei costi	Non quantificabile
Stima del risparmio energetico	Non previsto
Stima riduzione CO ₂	~14,7 t/anno [~16-360 kg/nuova pianta/anno*]

* Valore minimo riferito a piccoli alberi (8-15 cm) a lento accrescimento; valore massimo riferito ad alberi più grandi al massimo ritmo di accrescimento (Jo H.K., McPherson E.G., 1995, “*Carbon storage and flux in urban residential greenspace*”. *Journal of Environmental Management* 45: 109-133).

7.8 Informazione e comunicazione(Riduzione CO₂ non calcolabile)**Azione n°12 – Campagna informativa per la promozione della mobilità sostenibile e dell'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili**

L'Amministrazione comunale intende sostenere una campagna di comunicazione per informare i cittadini sui servizi disponibili nel territorio volti ad incentivare la mobilità sostenibile privata. È volontà del Comune dare visibilità a queste iniziative tramite la pubblicazione di opuscoli informativi rivolti ai cittadini per sensibilizzare un miglioramento delle abitudini quotidiane di mobilità urbana.

Allo stesso modo, per migliorare il contenimento delle emissioni inquinanti, diventa d'importanza fondamentale sensibilizzare i cittadini verso l'acquisto di veicoli a basso impatto ambientale, alimentati a GPL, metano, ibridi ed elettrici, al fine di favorire progressivamente la sostituzione dei veicoli a benzina e diesel attualmente in circolazione.

L'Amministrazione comunale si propone di organizzare una campagna di divulgazione attraverso l'organizzazione di eventi informativi per aggiornamento sulle nuove tecnologie ecocompatibili a disposizione e sulle modalità per beneficiare degli incentivi dedicati.

Inoltre, è considerato obiettivo strategico promuovere l'installazione di impianti a solare termico e fotovoltaico a privati, aziende e società sportive. Visto l'impatto significativo del settore residenziale sul bilancio delle emissioni di CO₂, il coinvolgimento dei cittadini assume un'importanza fondamentale per il successo delle azioni previste dal PAES.

Va altresì considerata l'ipotesi di istituire un *Ecosportello* comunale, offrendo consulenze gratuite in materia di sostenibilità ambientale, risparmio energetico, impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili e modalità d'accesso ai relativi incentivi.

Periodo	2014-2020
Stima dei costi	Da valutare in relazione ai singoli progetti
Stima del risparmio energetico	Non previsto
Stima riduzione CO ₂	Non previsto

Azione n°13 – Iniziative di educazione ambientale nella scuola primaria

È volontà dell'Amministrazione impegnarsi a promuovere annualmente iniziative di educazione ambientale per gli studenti della scuola primaria di Caerano di San Marco.

La scuola, infatti, rappresenta il luogo privilegiato per la formazione dei giovani cittadini, anche sul piano della consapevolezza ambientale. Sensibilizzare i ragazzi verso una cultura improntata al risparmio delle risorse energetiche, idriche e alla prevenzione dell'inquinamento della biosfera, rappresenta un importante investimento per il futuro ecologico del territorio.

Già nella scuola primaria, l'organizzazione di incontri, seminari e laboratori tematici può consentire agli studenti di acquisire familiarità con varie tematiche di notevole valenza ambientale, come: la raccolta differenziata, il risparmio energetico, la salvaguardia delle risorse idriche, la mobilità sostenibile, etc., al fine di incrementare la consapevolezza dei valori ecologici ed ambientali di ciascuno, non solo nel rispetto del nostro territorio ma dell'intero pianeta.

Periodo	2014-2020
Stima dei costi	Da valutare in relazione ai singoli progetti
Stima del risparmio energetico	Non previsto
Stima riduzione CO ₂	Non previsto

7.9 Riepilogo

	Riduzione Emissioni [t CO₂]
Settore Pubblico	
Azione n°1 Riqualficazione dell'illuminazione pubblica	-
Azione n°2 Riqualficazione degli edifici pubblici	-
Mobilità e trasporti	
Azione n°3 Razionalizzazione degli spostamenti “casa – lavoro/scuola”	~720
Azione n°4 Creazione di nuovi percorsi ciclopedonali	~69,5
Fonti rinnovabili di energia	
Azione n°5 Installazione di impianti fotovoltaici	~1.321
Azione n°6 Installazione di impianti a solare termico	~244
Azione n°7 Produzione di energia da fonte idroelettrica	~8.566,6
Pianificazione territoriale	
Azione n°8 Introduzione della variabile energetica negli strumenti urbanistici comunali	~275
Acquisti verdi	
Azione n°9 Installazione di un impianto per la distribuzione dell'acqua	~8,8
Azione n°10 Acquisti verdi nella Pubblica Amministrazione	~115
Microclima	
Azione n°11 Interventi di incremento della vegetazione	~14,7
Informazione e comunicazione	
Azione n°12 Campagna informativa per la promozione della mobilità sostenibile e dell'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili	-
Azione n°13 Iniziative di educazione ambientale nella scuola primaria	-
Contributo del Piano d'Azione alla riduzione delle emissioni di CO₂	-11.334,6
Abbattimento CO ₂ già monitorato nel periodo 2006-2012	-5.062,4
Riduzione CO₂ complessiva stimata nel 2020	-16.397
<i>Obiettivo minimo PAES -20% (confronto emissioni 2006-2020)</i>	<i>-7.190,9</i>
Stima riduzione CO₂ conseguibile nel 2020	-45,6%

8 CONCLUSIONI

L'implementazione delle misure previste dal Piano d'Azione introduce, nella quotidianità comunale, nuove azioni “virtuose” a favore del risparmio energetico e della produzione di energia sostenibile da fonti alternative. Questa nuova strategia operativa, limitando i consumi energia elettrica e combustibili fossili, dovrebbe consentire nel 2020 una riduzione complessiva delle emissioni di anidride carbonica stimata in circa 11.334,6 t di CO₂. Tale quota corrisponde al **31,5%** delle emissioni di CO₂ rispetto all'anno 2006 e va sommata alla diminuzione dei consumi del **14,1%**, già avvenuta a tutt'oggi, rispetto all'inizio del periodo di monitoraggio (2006).

Dai risultati così ottenuti si evince un calo del **45,6%** delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera (~16.397 t CO₂ stimate nell'anno 2020), **migliorando così l'obiettivo di riduzione del 20% previsto dal *Patto dei Sindaci***, già fissato a 7.190,9 t di CO₂.

Tuttavia, è opportuno specificare che le azioni descritte in questo Piano sono state ottimizzate secondo criteri riferiti allo stato attuale, perciò, in un'ottica di sviluppo tecnologico e scientifico, diventa auspicabile un miglioramento futuro delle soluzioni tecnologiche disponibili sul mercato e delle prestazioni dei vari processi, rispetto a quelle applicabili al momento. Pertanto, in occasione dei monitoraggi intermedi biennali previsti dal PAES, sarà necessario valutare tempestivamente eventuali opportune modifiche delle azioni intraprese o già programmate dal Piano. In tal modo sarà possibile considerare sia eventuali aumenti dei consumi dovuti a nuove utenze ed edifici, sia il contributo apportato dallo sviluppo di nuove tecnologie in grado di raggiungere livelli d'efficienza più elevati e attualmente non prevedibili.

9 ALLEGATI TECNICI

Allegato n°1 – Riferimenti legislativi

Legislazione Internazionale

- Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici - UNFCCC (1992).
- Protocollo di Kyoto (1997).
- Accordo di Copenaghen (2009).

Legislazione Europea

La normativa europea in tema di energia e cambiamento climatico viene espressa all'interno di Direttive in grado di supportare gli Stati membri nel perseguimento degli obiettivi contenuti all'interno della Politica Europea. Nella tabella che segue (Tab. A) vengono riportate le principali disposizioni a partire dal 1997, anno in cui gli Stati membri dell'Unione Europea hanno sottoscritto il *Protocollo di Kyoto*.

Area di interesse	Riferimento legislativo	Contenuti principali
Mercato dell'energia elettrica e del gas naturale	Direttiva 96/92/CE Direttiva 98/30/CE Direttiva 2003/54/CE Direttiva 2003/55/CE Direttiva 2009/72/CE	Promozione della concorrenza, ricerca di una maggiore efficienza delle attività economiche legate all'energia, sicurezza dell'approvvigionamento e tutela dell'ambiente. Quest'ultima viene ripresa dalle disposizioni in materia di produzione di energia da fonte rinnovabile e considerata fondamentale per raggiungere gli obiettivi precedentemente descritti. A livello comunale queste Direttive favoriscono il libero mercato dell'energia, importante strumento di risparmio economico d'investimento in fonti energetiche rinnovabili.

<p>Fonti rinnovabili di energia</p>	<p>Direttiva 2001/77/CE</p>	<p>Promozione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili per il raggiungimento degli obiettivi di <i>Kyoto</i>. La Direttiva pone come obiettivo il 12% da fonti rinnovabili nel consumo complessivo lordo di energia, da conseguire entro l'anno 2010. Questa Direttiva ha favorito lo sviluppo di specifici meccanismi di finanziamento per le fonti rinnovabili di energia nei diversi Stati membri, ai quali possono accedere anche le Amministrazioni locali.</p>
<p>Fonti rinnovabili di energia</p>	<p>Direttiva 2009/28/CE</p>	<p>Stabilisce il quadro di riferimento per gli Stati membri in tema di energia da fonti rinnovabili al fine di perseguire gli obiettivi del 2020: 20% di energia prodotta da fonti rinnovabili. Guida gli Stati membri nel definire i piani nazionali in tema di biocarburanti ed energia da fonti rinnovabili destinata a riscaldamento e raffreddamento. La Direttiva reca modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.</p>
<p>Combustibili</p>	<p>Direttiva 2009/30/CE</p>	<p>Modifica la Direttiva 98/70/CE in merito alle specifiche relative a benzina, combustibile diesel e gasolio, nonché l'introduzione di un meccanismo inteso a controllare e ridurre le emissioni di gas a effetto serra. Modifica la Direttiva 1999/32/CE in relazione alle specifiche sul combustibile utilizzato dalle navi adibite alla navigazione interna e abroga la Direttiva 93/12/CEE.</p>
<p>Certificazione energetica degli edifici</p>	<p>Direttiva 2002/91/CE Direttiva 2010/31/EU</p>	<p>Stabiliscono il quadro all'interno del quale gli Stati membri devono muoversi per garantire il risparmio energetico e la produzione di energia da fonti rinnovabili nel settore edilizio. La Pubblica Amministrazione dovrà prevedere soluzioni innovative per i nuovi edifici costruiti a partire dal 2018 che dovranno essere energeticamente sostenibili.</p>

Efficienza energetica ed eco-progettazione	Direttiva 2005/32/CE	Elaborazione di specifiche per la progettazione eco-compatibile dei prodotti che consumano energia. Vincola l'ottenimento della marchiatura CE di tali prodotti. Questa Direttiva impatta sugli acquisti responsabili della Pubblica Amministrazione di prodotti a maggior efficienza energetica.
Efficienza energetica negli usi finali	Direttiva 2006/32/CE	La Direttiva riguarda l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici (fornitori, distributori e gestori dei sistemi di distribuzione).
Efficienza energetica	Direttiva 2012/27/UE	Introduce il ruolo esemplare assunto dagli edifici degli enti pubblici nel miglioramento dell'efficienza energetica. Negli edifici pubblici dotati d'impianti di climatizzazione con aree calpestabili superiori ai 500 m ² impone l'obbligo di aumentare il grado di isolamento termico, procedendo a rinnovare annualmente il 3% delle pavimentazioni. Da luglio 2015 il rinnovo riguarderà anche gli edifici pubblici aventi aree calpestabili superiori a 250 m ² . La Direttiva introduce anche l'obbligo di <i>audit</i> energetico per le grandi imprese, da effettuarsi ogni 4 anni. Essa modifica le Direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le Direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
Emission Trading	Direttiva 2004/101/CE Direttiva 2009/29/CE	Istituiscono e perfezionano un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas ad effetto serra, riguardo ai meccanismi di progetto del <i>Protocollo di Kyoto</i> .
Trasporti	Direttiva 2009/33/CE	Promozione di veicoli puliti e a basso consumo energetico nel trasporto su strada.

Tab. A – Principali riferimenti legislativi in materia di ambiente ed energia, presenti nella normativa europea.

Legislazione Nazionale

Nella Tabella B seguente vengono riportate le principali disposizioni in materia di energia e cambiamento climatico attraverso le quali lo Stato Italiano ha recepito le relative Direttive europee. Vengono proposte anche alcune disposizioni antecedenti all'entrata in vigore del *Protocollo di Kyoto*, fondamentali per definire il quadro normativo attualmente in vigore.

Area di interesse	Riferimento legislativo	Principali contenuti
Energy management e certificazione energetica degli edifici	Legge 10/1991 D.P.R. 412/93 D.P.R. 551/99	Disposizioni in tema di servizi energetici e di qualità energetica nel settore dell'edilizia. Definiscono i principi per il controllo degli impianti di riscaldamento, parametri per le nuove costruzioni; istituiscono la figura dell' <i>Energy Manager</i> e ne definiscono i compiti nelle strutture comunali. I Comuni con più di 10.000 TEP di consumo annuo devono dotarsi di un Energy Manager per la corretta gestione di tutti gli aspetti energetici che interessano l'Amministrazione.
Risparmio energetico	D.M. del 20/07/2004	Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili, di cui all'articolo 16, comma 4, del D.Lgs. n°164 del 23/05/2000.
Mercato dell'energia elettrica e del gas naturale, promozione dell'energia rinnovabile e dell'efficienza energetica	D.Lgs. 79/99 D.Lgs. 164/00 D.Lgs. 387/2003 D.M. 20/07/2004 D.M. 21/12/2007	Incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia, risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili. Liberalizzazione dei mercati dell'energia, possibilità per le Pubbliche Amministrazioni di scegliere il fornitore più adatto alle proprie esigenze specifiche. Energia rinnovabile: vengono introdotti i <i>certificati verdi</i> , ovvero viene promossa la produzione di energia da fonte rinnovabile con sistemi di mercato in cui l'offerta è costituita da soggetti che investono in impianti a fonte rinnovabili e la domanda da soggetti produttori e importatori di energia elettrica che devono ogni anno

		<p>dimostrare di aver introdotto una quota crescente di energia da fonte rinnovabile all'interno del sistema elettrico italiano.</p> <p>Il meccanismo dei <i>certificati bianchi</i>: promuove il ricorso a sistemi ad alta efficienza energetica con sistemi di mercato in cui l'offerta è costituita da soggetti che investono in impianti ad alta efficienza e da soggetti distributori di energia elettrica e le imprese distributrici di gas naturale che devono ogni anno dimostrare di aver ottenuto obiettivi di risparmio energetico.</p>
Emission Trading	<p>D.Lgs. 216/2006</p> <p>D.M. 18/12/2006</p>	<p>Attuazione delle Direttive 2003/87 e 2004/101/CE in materia di scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità, con riferimento ai meccanismi di progetto del <i>Protocollo di Kyoto</i>. Approvazione del Piano nazionale di assegnazione delle quote di CO₂ per il periodo 2008-2012.</p>
Promozione dell'energia da fonte rinnovabile fotovoltaica	<p>D.M. 28/07/2005</p> <p>D.M. 19/02/2007</p> <p>D.M. 02/03/2009</p> <p>D.M. 06/08/2010</p>	<p>Definiscono le modalità per l'accesso ai finanziamenti statali per la produzione di energia rinnovabile da fonte fotovoltaico.</p> <p>I decreti istituiscono il conto energia, meccanismo grazie al quale anche la Pubblica Amministrazione può vedere remunerato il proprio impegno nell'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica.</p>
Certificazione energetica degli edifici	<p>D.Lgs. 192/2005</p> <p>D.Lgs. 311/2006</p> <p>D.P.R. 59/2009</p> <p>D.M. 26/06/2009</p>	<p>Costituiscono l'attuale quadro normativo in tema di edilizia ad elevati standard di qualità energetica. Istituiscono un sistema di certificazione energetica che guida sia le nuove costruzioni, sia gli interventi di riqualificazione sugli edifici esistenti.</p> <p>Le Pubbliche Amministrazioni devono applicarne i contenuti nella progettazione e gestione delle proprie strutture e nella definizione degli strumenti regolamentari applicabili nel territorio comunale.</p>

<p>Certificazione energetica degli edifici</p>	<p>D.Lgs. 115/2008</p>	<p>Abroga la Direttiva 93/76/CEE e definisce gli obiettivi indicativi, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari ad eliminare le barriere e le imperfezioni esistenti sul mercato che ostacolano un efficiente uso finale dell'energia e crea le condizioni per lo sviluppo e la promozione di un mercato dei servizi energetici e la fornitura di altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica agli utenti finali. Per le Pubbliche Amministrazioni possibilità di ricorrere a servizi di <i>Energy Performance Contract</i>: ovvero servizi di gestione dell'energia da parte di terzi con obiettivi di risparmio energetico quantificati nel tempo.</p>
<p>Energia da fonte rinnovabile</p>	<p>Ministero dello Sviluppo Economico: Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (Direttiva 2009/28/CE)</p>	<p>Il Piano costituisce il riferimento che guiderà la definizione delle disposizioni legislative nazionali per il raggiungimento degli obiettivi di produzione di energia rinnovabile al 2020.</p>
<p>Energia da fonte rinnovabile</p>	<p>D.Lgs. 28/2011</p>	<p>Obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione e negli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni rilevanti. Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.</p>

Tab. B – Principali riferimenti legislativi in materia di ambiente ed energia, presenti nella normativa italiana.

Allegato n°2 – Fattori di emissione di CO₂

Tab. C – Fattori di conversione tra diverse unità di misura.

A:	TJ	MTEP	GWh	MWh
Da:	moltiplicare per:			
TJ	1	$2,388 \times 10^{-5}$	0,2778	277,8
MTEP	$4,1868 \times 10^4$	1	11.630	11.630.000
GWh	3,6	$8,6 \times 10^{-5}$	1	1.000
MWh	0,0036	$8,6 \times 10^{-8}$	0,001	1

Tab. D – Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici.

Anno	Produzione termoelettrica lorda* [g CO ₂ /kWh]	Consumi elettrici [g CO ₂ /kWh]
2000	649,2	510,6
2001	628,1	480,8
2002	628,3	497,3
2003	607,9	490,5
2004	592,9	477,4
2005	568,4	462,3
2006	560,2	460,7
2007	545,8	453,1
2008	538,6	439,6
2009	528,7	398,4
2010	520,3	386,9
2011	519,0	381,4

* Comprensiva della quota di elettricità prodotta da bioenergie e degli apporti da pompaggio.

La metodologia di calcolo dei fattori di emissione per la generazione elettrica è stata dettagliatamente descritta nel rapporto ISPRA n°135/2011: “Produzione termoelettrica ed emissioni di CO₂. Fonti rinnovabili e impianti soggetti a ETS”. Ulteriori informazioni e analisi sono disponibili nel rapporto ISPRA n°172/2012: “Fattori di emissione di CO₂ nel settore elettrico e analisi della decomposizione delle emissioni”.

I fattori di emissione sono aggiornati in seguito all’acquisizione di nuove informazioni per i combustibili utilizzati dagli impianti industriali, che ricadono nel campo di applicazione della Direttiva 87/2003 (Emissions Trading Scheme, ETS), recepita nella normativa nazionale dal D.Lgs. n°216 del 04/04/2006. TERN S.p.A. è la fonte dei dati di produzione elettrica e di consumo elettrico.

Tab. E – Conversione della massa di combustibile in unità di energia (IPCC, 2006).

Tipo di combustibile	Potere calorifico inferiore [TJ/Gg]	Potere calorifico inferiore [MWh/t]
Petrolio greggio	42,3	11,8
Orimulsion	27,5	7,6
Liquidi da gas naturale	44,2	12,3
Benzina per motori	44,3	12,3
Benzina avio	44,3	12,3
Benzina per aeromobili	44,3	12,3
Kerosene per aeromobili	44,1	12,3
Altro kerosene	43,8	12,2
Olio di scisto	38,1	10,6
Gasolio/Olio Diesel	43,0	11,9
Olio combustibile residuo	40,4	11,2
Gas di petrolio liquefatti	47,3	13,1
Etano	46,4	12,9
Nafta	44,5	12,4
Bitume	40,2	11,2
Lubrificanti	40,2	11,2
Coke di petrolio	32,5	9,0
Prodotti base di raffineria	43,0	11,9
Gas di raffineria	49,5	13,8
Cere paraffiniche	40,2	11,2
Acqua ragia e benzine speciali	40,2	11,2
Altri prodotti petroliferi	40,2	11,2
Antracite	26,7	7,4
Carbone da coke	28,2	7,8
Altro carbone bituminoso	25,8	7,2
Carbone sub-bituminoso	18,9	5,3
Lignite	11,9	3,3
Scisti e sabbie bituminose	8,9	2,5
Mattonelle di lignite	20,7	5,8
Agglomerati	20,7	5,8
Coke da cokeria e di lignite	28,2	7,8
Coke da gas	28,2	7,8
Catrame di carbone	28,0	7,8
Gas di officina	38,7	10,8
Gas di cokeria	38,7	10,8
Gas di altoforno	2,47	0,7
Gas da convertitore	7,06	2,0
Gas naturale	48,0	13,3
Rifiuti urbani (non biomassa)	10,0	2,8
Oli usati	40,2	11,2
Torba	9,76	2,7

Tab. F – Fattori di emissione di CO₂ per combustibili (IPCC, 2006).

Tipo di combustibile	Fattore emissione di CO₂ [kg/TJ]	Fattore emissione di CO₂ [t/MWh]
Petrolio greggio	73.300	0,264
Orimulsion	77.000	0,277
Liquidi da gas naturale	64.200	0,231
Benzina per motori	69.300	0,249
Benzina avio	70.000	0,252
Benzina per aeromobili	70.000	0,252
Kerosene per aeromobili	71.500	0,257
Altro kerosene	71.900	0,259
Olio di scisto	73.300	0,264
Gasolio/Olio Diesel	74.100	0,267
Olio combustibile residuo	77.400	0,279
Gas di petrolio liquefatti	63.100	0,227
Etano	61.600	0,222
Nafta	73.300	0,264
Bitume	80.700	0,291
Lubrificanti	73.300	0,264
Coke di petrolio	97.500	0,351
Prodotti base di raffineria	73.300	0,264
Gas di raffineria	57.600	0,207
Cere paraffiniche	73.300	0,264
Acqua ragia e benzine speciali	73.300	0,264
Altri prodotti petroliferi	73.300	0,264
Antracite	98.300	0,354
Carbone da coke	94.600	0,341
Altro carbone bituminoso	94.600	0,341
Carbone sub-bituminoso	96.100	0,346
Lignite	101.000	0,354
Scisti e sabbie bituminose	107.000	0,365
Mattonelle di lignite	97.500	0,351
Agglomerati	97.500	0,351
Coke da cokeria e di lignite	107.000	0,385
Coke da gas	107.000	0,385
Catrame di carbone	80.700	0,291
Gas di officina	44.400	0,160
Gas di cokeria	44.400	0,160
Gas di altoforno	260.000	0,936
Gas da convertitore	182.000	0,655
Gas naturale	56.100	0,202
Rifiuti urbani (non biomassa)	91.700	0,330
Rifiuti industriali	143.000	0,515
Oli usati	73.300	0,264
Torba	106.000	0,382

Allegato n°3 – Energia elettrica**Tab. G** – Costi unitari dei principali sistemi produttivi di energia elettrica da fonte rinnovabile (dati APER).

Fonte energetica produttiva	Costo unitario [€ cent/kWh]
Idroelettrico a basso salto (oltre 10 MW)	11,6
Idroelettrico a basso salto (da 1 MW a 10 MW)	12,5
Eolico isolato connesso in Media Tensione	12,7
Combustione derivati da rifiuti (CDR) (da 15 a 20 MW)	13,5
Eolico connesso in Alta Tensione	13,6
Idroelettrico a grande salto	13,6
Combustione biogas	14,3 – 14,9
Combustione vegetali	17,1
Mini-idroelettrico a basso salto (fino a 1 MW)	20,6
Combustione diretta della biomassa (da 15 a 20 MW)	23,4
Fotovoltaico (da 40 kW a 1 MW)	41,0
Fotovoltaico domestico (da 1 a 3 kW)	41,4

Un recente studio sulla situazione italiana nel campo delle energie rinnovabili permette di individuare i costi per chilowattora di ciascuna fonte produttiva.

Nella tabella (Tab. G) sono posti in sequenza crescente i costi unitari (€ cent/kWh) distinti per i vari sistemi produttivi indagati.

I dati sono stati pubblicati dall'Associazione dei Produttori per l'Energia Rinnovabile (APER) in collaborazione con l'Università di Padova.

I valori di costo riportati, però, subiscono molteplici modifiche se si cambiano le variabili ed i parametri utilizzati, tra cui: l'approccio di stima, la durata dell'investimento, il saggio di sconto, il tempo di erogazione dell'energia annuale, l'internalizzazione degli effetti esterni, ed altro (Banzato D. *et al.*, 2011).

Allegato n°4 – Mobilità e trasporti

Tab. H – Stima percorrenza chilometrica media veicolare annua nel Comune di Caerano di San Marco.

Anno	Km*
1995	16.000
1996	16.100
1997	15.800
1998	15.300
1999	15.000
2000	14.400
2001	14.000
2002	13.800
2003	13.500
2004	13.200
2005	12.900
2006	12.700
2007	12.500
2008	12.300
2009	12.200
2010	12.000
2011	11.189
2012	10.460

* Valori previsti statisticamente.

Tab. I – Categorie di veicoli impiegati nel PAES (legenda).

Sigla	Tipologia di veicolo
AB	Autobus
AM	Autocarro
AS	Autoveicolo Speciale / Specifico
AV	Autoveicolo
MC	Motoveicolo
MM	Motocarro
MS	Motoveicolo Speciale / Specifico
TS	Trattore Stradale

Tab. J – Tipologie di alimentazione dei veicoli impiegati nel PAES (legenda).

Sigla	Tipologia di veicolo
BE	Benzina
GA	Diesel
BG	GPL
BM	Metano
AL	Altri carburanti (es. miscela)

Allegato n°5 – Documentazione tecnica

Consumi comunali di energia elettrica (periodo 2006-2012)

(pag. 1/3)

Anno	Comune	Tipo utenza	Energia (kWh)			Clienti (n°)			Totale (kWh)
			AT	MT	BT	AT	MT	BT	
2006	Caerano di San Marco	AGRICOLTURA	0	485.903	346.693	0	1	19	622.236
		INDUSTRIA	0	7.560.461	1.531.760	0	17	174	11.439.789
		USI DOMESTICI	0	0	1.147.621	0	0	3.050	7.717.487
		TERZIARIO	0	735.185	343.002	0	4	386	6.145.711
		Totale	0	8.781.549	17.143.674	0	22	3.629	25.925.223

Anno	Comune	Tipo utenza	Energia (kWh)			Clienti (n°)			Totale (kWh)
			AT	MT	BT	AT	MT	BT	
2007	Caerano di San Marco	AGRICOLTURA	0	672.136	140.363	0	1	19	812.499
		INDUSTRIA	0	7.145.209	3.039.650	0	16	172	10.184.859
		USI DOMESTICI	0	0	7.875.008	0	0	3.140	7.875.008
		TERZIARIO	0	736.606	6.191.794	0	3	363	6.928.400
		Totale	0	8.553.951	17.246.815	0	20	3.694	25.800.766

Consumi comunali di energia elettrica (periodo 2006-2012)

(pag. 2/3)

Anno	Comune	Tipo utenza	Energia (kWh)			Clienti (n°)			Totale (kWh)
			AT	MT	BT	AT	MT	BT	
2008	Caerano di San Marco	AGRICOLTURA	0	643.461	153.211	0	1	20	796.672
		INDUSTRIA	0	7.406.489	3.351.348	0	22	171	10.757.837
		USI DOMESTICI	0	0	8.289.535	0	0	3.175	8.289.535
		TERZIARIO	0	238.790	6.337.770	0	4	399	6.576.560
Totale			0	8.288.740	18.131.864	0	27	3.765	26.420.604

Anno	Comune	Tipo utenza	Energia (kWh)			Clienti (n°)			Totale (kWh)
			AT	MT	BT	AT	MT	BT	
2009	Caerano di San Marco	AGRICOLTURA	0	793.417	175.448	0	1	19	968.865
		INDUSTRIA	0	6.431.494	2.788.759	0	11	151	9.220.253
		USI DOMESTICI	0	0	8.087.472	0	0	3.236	8.087.472
		TERZIARIO	0	368.412	6.158.010	0	3	385	6.526.422
Totale			0	7.593.323	17.209.689	0	15	3.791	24.803.012

Anno	Comune	Tipo utenza	Energia (kWh)			Clienti (n°)			Totale (kWh)
			AT	MT	BT	AT	MT	BT	
2010	Caerano di San Marco	AGRICOLTURA	0	557.442	192.592	0	1	22	750.034
		INDUSTRIA	0	6.418.447	3.045.127	0	15	144	9.463.574
		USI DOMESTICI	0	0	8.197.727	0	0	3.304	8.197.727
		TERZIARIO	0	285.566	6.671.737	0	3	412	6.957.303
Totale			0	7.261.455	18.107.183	0	19	3.882	25.368.638

Consumi comunali di energia elettrica (periodo 2006-2012)

(pag. 3/3)

Anno	Comune	Tipo utenza	Energia (kWh)			Clienti (n°)			Totale (kWh)
			AT	MT	BT	AT	MT	BT	
2011	Caerano di San Marco	AGRICOLTURA	0	612.062	220.394	0	1	23	832.456
		INDUSTRIA	0	14.561.403	3.195.177	0	14	150	17.756.580
		USI DOMESTICI	0	0	7.948.813	0	0	3.311	7.948.813
		TERZIARIO	0	442.419	6.793.328	0	6	438	7.235.747
		Totale	0	15.615.884	18.157.712	0	21	3.922	33.773.596

Anno	Comune	Tipo utenza	Energia (kWh)			Clienti (n°)			Totale (kWh)
			AT	MT	BT	AT	MT	BT	
2012*	Caerano di San Marco	AGRICOLTURA	0	-	-	0	-	-	809.137
		INDUSTRIA	0	-	-	0	-	-	14.258.734
		USI DOMESTICI	0	-	-	0	-	-	8.211.613
		TERZIARIO	0	-	-	0	-	-	7.277.032
		Totale	0	n.d.	n.d.	0	n.d.	n.d.	30.556.515

* Non è disponibile il riepilogo dettagliato; valori complessivi stimati statisticamente.

Consumi comunali di gas metano (periodo 2006-2012).

Comune di Caerano di San Marco	Anno	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Consumi complessivi di gas metano	m ³	4.124.868	3.177.347	3.296.119	3.197.711	3.544.625	3.291.641	3.508.396
	Δ		-947521	118772	-98408	346914	-252984	216754
	anni		2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
Emissioni totali	t CO₂	7.992,08	6.156,22	6.386,35	6.195,68	6.867,84	6.377,67	6.797,64
	MWh	39.564,7	30.476,3	31.615,6	30.671,7	33.999,2	31.572,6	33.651,7

Stima statistica dei consumi comunali di combustibili per riscaldamento (periodo 2006-2012)

Combustibile		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
GASOLIO	t	1410,5	945,1	884,7	853,0	737,1	624,5	592,5
GPL	t	183,7	177,4	184,4	178,8	222,2	198,5	184,0
OLIO COMBUSTIBILE	t	20,1	18,4	16,1	14,7	11,2	9,2	7,8

GASOLIO	[t CO ₂]	4.277,4	2.866,2	2.682,9	2.586,8	2.235,2	1.893,9	1.796,7
GPL	[t CO ₂]	530,5	512,3	532,3	516,1	641,5	573,0	531,3
OLIO COMBUSTIBILE	[t CO ₂]	64,0	58,4	51,1	46,6	35,6	29,3	24,6

Elaborazione statistica ottenuta tramite lo studio del “database ARPA VENETO - REGIONE VENETO (settembre 2013), INEMAR VENETO, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Veneto, edizione 2007/8 - dati definitivi. ARPA Veneto - Osservatorio Regionale Aria, Regione del Veneto - Direzione Ambiente, U.C. Tutela Atmosfera”.

**Parco veicoli circolanti nel Comune di Caerano di San Marco - Dettaglio veicoli per categoria e tipologia di alimentazione
(confronto 2006-2012)**

Numero veicoli per categoria veicolare:

Anno	AB	AM	AS	AV	MC	MM	MS	TS	Totale
2006	1	568	73	4.646	384	3	2	51	5.728
2012	1	621	78	5.071	533	4	10	33	6.351

Numero veicoli per tipologia di alimentazione:

Anno	AL	BE	BG	BM	GA	Totale
2006	32	3.249	152	139	2.156	5.728
2012	56	3.071	276	201	2.747	6.351

Per la legenda relativa alle sigle che individuano le diverse categorie veicolari e alle abbreviazioni riguardanti le varie tipologie d'alimentazione, si rimanda all'Allegato n°4 - Tab. I e Tab. J (pag. 76).

Elenco impianti fotovoltaici in esercizio nel Comune di Caerano di San Marco al 31/12/2012 (database GSE Atlasole) (pag. 1/9)

ID Impianto	Potenza [kW]	Regione	Provincia	Comune	Entrata in esercizio	ID Decreto
2415	19,8	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	14/12/2006	Primo conto energia
15870	4,83	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	13/04/2007	Primo conto energia
15871	4,83	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	13/04/2007	Primo conto energia
51181	2,88	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	12/09/2007	Secondo conto energia
53035	2,87	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	30/11/2007	Secondo conto energia
53963	2,7	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	17/12/2007	Secondo conto energia
56558	4,4	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	12/02/2008	Secondo conto energia
56981	2,59	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	26/03/2008	Secondo conto energia
60798	2,38	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	08/07/2008	Secondo conto energia
76894	4,05	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	23/12/2008	Secondo conto energia
81413	5,61	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	11/12/2008	Secondo conto energia
83049	2,975	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	05/02/2009	Secondo conto energia
83313	2,76	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	29/12/2008	Secondo conto energia
112458	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	12/11/2009	Secondo conto energia
115622	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	04/12/2009	Secondo conto energia
116647	4,32	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	04/12/2009	Secondo conto energia
117778	37,44	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	03/12/2009	Secondo conto energia
118332	5,52	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	01/12/2009	Secondo conto energia
118498	4,6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	03/12/2009	Secondo conto energia
120757	6,21	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	03/12/2009	Secondo conto energia
121204	5,28	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	24/12/2009	Secondo conto energia
121751	4,14	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	31/12/2009	Secondo conto energia
121826	4,42	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	09/12/2009	Secondo conto energia

Elenco impianti fotovoltaici in esercizio nel Comune di Caerano di San Marco al 31/12/2012 (database GSE Atlasole) (pag. 2/9)

ID Impianto	Potenza [kW]	Regione	Provincia	Comune	Entrata in esercizio	ID Decreto
122756	37,325	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	22/12/2009	Secondo conto energia
123017	33,12	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	30/12/2009	Secondo conto energia
126542	2,64	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	23/02/2010	Secondo conto energia
127598	4,32	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	05/03/2010	Secondo conto energia
131138	2,94	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	22/02/2010	Secondo conto energia
132591	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	07/04/2010	Secondo conto energia
144824	19,92	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	26/05/2010	Secondo conto energia
146489	2,73	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	10/07/2010	Secondo conto energia
146611	4,6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	21/06/2010	Secondo conto energia
147212	2,16	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	21/07/2010	Secondo conto energia
147628	2,16	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	29/07/2010	Secondo conto energia
147873	2,16	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	28/07/2010	Secondo conto energia
149968	7,59	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	03/08/2010	Secondo conto energia
150036	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	02/08/2010	Secondo conto energia
150681	5,88	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	13/08/2010	Secondo conto energia
154781	3,22	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	09/08/2010	Secondo conto energia
157223	5,28	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	27/08/2010	Secondo conto energia
159281	5,28	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	25/08/2010	Secondo conto energia
160879	6,16	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	24/08/2010	Secondo conto energia
161110	6,16	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	30/08/2010	Secondo conto energia
162486	3	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	20/08/2010	Secondo conto energia
163466	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	24/09/2010	Secondo conto energia
167419	3,6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	01/09/2010	Secondo conto energia

Elenco impianti fotovoltaici in esercizio nel Comune di Caerano di San Marco al 31/12/2012 (database GSE Atlasole) (pag. 3/9)

ID Impianto	Potenza [kW]	Regione	Provincia	Comune	Entrata in esercizio	ID Decreto
168024	7,34	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	06/10/2010	Secondo conto energia
170750	2,76	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	16/09/2010	Secondo conto energia
170968	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	20/10/2010	Secondo conto energia
171513	4,95	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	21/09/2010	Secondo conto energia
173116	3,68	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	10/09/2010	Secondo conto energia
173922	2,88	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	01/11/2010	Secondo conto energia
174946	4,6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	20/10/2010	Secondo conto energia
175602	2,925	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	27/09/2010	Secondo conto energia
175908	4,14	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	24/09/2010	Secondo conto energia
176117	2,8	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	30/09/2010	Secondo conto energia
176781	3,6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	11/10/2010	Secondo conto energia
176999	19,8	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	12/10/2010	Secondo conto energia
177292	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	24/09/2010	Secondo conto energia
178577	4,14	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	28/09/2010	Secondo conto energia
179088	6,21	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	29/09/2010	Secondo conto energia
180608	5,98	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	20/11/2010	Secondo conto energia
181523	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	05/10/2010	Secondo conto energia
182081	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	05/10/2010	Secondo conto energia
182590	5,98	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	25/11/2010	Secondo conto energia
184579	6,21	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	11/10/2010	Secondo conto energia
184705	4,14	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	11/10/2010	Secondo conto energia
188084	7,2	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	10/11/2010	Secondo conto energia
188465	5,98	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	11/02/2011	Secondo conto energia

Elenco impianti fotovoltaici in esercizio nel Comune di Caerano di San Marco al 31/12/2012 (database GSE Atlasole) (pag. 4/9)

ID Impianto	Potenza [kW]	Regione	Provincia	Comune	Entrata in esercizio	ID Decreto
188692	1,92	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	19/01/2011	Secondo conto energia
190668	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	18/11/2010	Secondo conto energia
191566	6,21	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	01/12/2010	Secondo conto energia
192264	4,6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	28/10/2010	Secondo conto energia
194419	4,14	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	11/12/2010	Secondo conto energia
197273	47,84	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	11/04/2011	Secondo conto energia
200793	4,83	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	31/12/2010	Secondo conto energia
203105	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	30/12/2010	Secondo conto energia
203941	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	30/12/2010	Secondo conto energia
205459	9,25	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	08/02/2011	Secondo conto energia
206102	4,14	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	28/12/2010	Secondo conto energia
209009	4,44	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	20/11/2010	Secondo conto energia
210249	2,64	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	22/01/2011	Secondo conto energia
215063	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	15/02/2011	Secondo conto energia
215904	40,48	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	16/01/2011	Secondo conto energia
225709	19,44	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	17/01/2011	Secondo conto energia
227542	99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	22/01/2011	Secondo conto energia
239417	4,4	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	10/03/2011	Secondo conto energia
242282	99,875	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	15/04/2011	Secondo conto energia
242731	5,52	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	20/01/2011	Secondo conto energia
243570	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	18/11/2010	Secondo conto energia
248961	4,37	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	03/12/2010	Secondo conto energia
250114	5,75	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	22/01/2011	Secondo conto energia

Elenco impianti fotovoltaici in esercizio nel Comune di Caerano di San Marco al 31/12/2012 (database GSE Atlasole) (pag. 5/9)

ID Impianto	Potenza [kW]	Regione	Provincia	Comune	Entrata in esercizio	ID Decreto
253396	6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	18/03/2011	Secondo conto energia
254361	13,11	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	03/03/2011	Secondo conto energia
256374	6,3	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	10/11/2010	Secondo conto energia
256496	5,4	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	10/11/2010	Secondo conto energia
258799	4,14	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	13/11/2010	Secondo conto energia
258921	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	13/11/2010	Secondo conto energia
259627	19,35	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	12/12/2010	Secondo conto energia
263051	3,68	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	20/11/2010	Secondo conto energia
264576	5,06	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	26/11/2010	Secondo conto energia
264628	5,29	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	26/11/2010	Secondo conto energia
266330	5,52	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	30/11/2010	Secondo conto energia
266532	6,44	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	30/12/2010	Secondo conto energia
266593	6,44	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	30/12/2010	Secondo conto energia
267555	69	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	23/12/2010	Secondo conto energia
269702	19,8	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	14/12/2010	Secondo conto energia
269774	5,98	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	17/12/2010	Secondo conto energia
270693	5,17	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	17/12/2010	Secondo conto energia
271391	2,93	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	18/12/2010	Secondo conto energia
273425	5,52	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	23/03/2011	Secondo conto energia
274602	2,76	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	28/02/2011	Secondo conto energia
501177	4,32	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	05/02/2011	Terzo conto energia
507362	4,6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	01/04/2011	Terzo conto energia
507603	6,44	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	28/03/2011	Terzo conto energia

Elenco impianti fotovoltaici in esercizio nel Comune di Caerano di San Marco al 31/12/2012 (database GSE Atlasole) (pag. 6/9)

ID Impianto	Potenza [kW]	Regione	Provincia	Comune	Entrata in esercizio	ID Decreto
514559	5,52	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	06/04/2011	Terzo conto energia
536750	4,14	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	06/05/2011	Terzo conto energia
538357	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	10/05/2011	Terzo conto energia
617077	4,5	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	14/06/2011	Quarto conto energia
619998	4,23	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	14/07/2011	Quarto conto energia
626264	3,995	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	20/07/2011	Quarto conto energia
640104	3	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	07/09/2011	Quarto conto energia
640178	3	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	07/09/2011	Quarto conto energia
647182	4,95	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	29/09/2011	Quarto conto energia
648248	3,76	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	29/09/2011	Quarto conto energia
649929	3,84	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	06/10/2011	Quarto conto energia
666929	10,56	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	15/11/2011	Quarto conto energia
666933	4,68	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	15/11/2011	Quarto conto energia
671505	4,2	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	23/11/2011	Quarto conto energia
677271	5,98	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	17/12/2011	Quarto conto energia
678667	4,14	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	17/12/2011	Quarto conto energia
678689	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	17/12/2011	Quarto conto energia
678921	2,76	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	15/12/2011	Quarto conto energia
681184	2,88	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	17/12/2011	Quarto conto energia
682062	69,46	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	28/12/2011	Quarto conto energia
686800	5,52	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	27/12/2011	Quarto conto energia
687437	3	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	27/12/2011	Quarto conto energia
688888	4,05	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	30/12/2011	Quarto conto energia

Elenco impianti fotovoltaici in esercizio nel Comune di Caerano di San Marco al 31/12/2012 (database GSE Atlasole) (pag. 7/9)

ID Impianto	Potenza [kW]	Regione	Provincia	Comune	Entrata in esercizio	ID Decreto
689088	4,5	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	30/12/2011	Quarto conto energia
690366	4,14	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	10/01/2012	Quarto conto energia
692078	5,06	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	16/01/2012	Quarto conto energia
694384	18,13	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	06/02/2012	Quarto conto energia
697786	3	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	14/02/2012	Quarto conto energia
704245	3	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	23/03/2012	Quarto conto energia
711145	4,5	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	03/05/2012	Quarto conto energia
713045	6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	08/05/2012	Quarto conto energia
713268	4,08	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	11/05/2012	Quarto conto energia
714282	2,88	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	04/05/2012	Quarto conto energia
716546	4,32	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	09/05/2012	Quarto conto energia
716609	4,14	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	11/05/2012	Quarto conto energia
716681	5,52	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	14/05/2012	Quarto conto energia
716799	19,92	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	14/05/2012	Quarto conto energia
717903	2,99	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	14/05/2012	Quarto conto energia
720656	6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	18/05/2012	Quarto conto energia
724980	15,6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	30/05/2012	Quarto conto energia
726313	3,91	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	29/05/2012	Quarto conto energia
726704	4,23	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	31/05/2012	Quarto conto energia
728184	2,94	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	12/06/2012	Quarto conto energia
741125	5,64	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	26/06/2012	Quarto conto energia
743348	6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	14/06/2012	Quarto conto energia
743452	3,84	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	13/06/2012	Quarto conto energia

Elenco impianti fotovoltaici in esercizio nel Comune di Caerano di San Marco al 31/12/2012 (database GSE Atlasole) (pag. 8/9)

ID Impianto	Potenza [kW]	Regione	Provincia	Comune	Entrata in esercizio	ID Decreto
744079	6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	13/06/2012	Quarto conto energia
745255	4,2	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	27/06/2012	Quarto conto energia
749226	2,925	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	28/06/2012	Quarto conto energia
749314	4,465	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	19/06/2012	Quarto conto energia
750924	6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	25/06/2012	Quarto conto energia
750979	3,5	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	22/06/2012	Quarto conto energia
751923	3,92	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	21/06/2012	Quarto conto energia
753648	130,75	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	26/06/2012	Quarto conto energia
757742	5,64	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	23/06/2012	Quarto conto energia
771237	2,07	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	28/05/2012	Quarto conto energia
773145	19,76	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	30/06/2012	Quarto conto energia
788663	2,88	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	24/08/2012	Quarto conto energia
793108	4,8	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	21/08/2012	Quarto conto energia
795932	19,2	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	25/08/2012	Quarto conto energia
801358	6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	25/08/2012	Quarto conto energia
802509	2,88	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	26/08/2012	Quarto conto energia
1008733	2,88	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	03/10/2012	Quinto conto energia
1011624	2,76	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	08/10/2012	Quinto conto energia
1017528	3,43	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	07/11/2012	Quinto conto energia
1019377	2,94	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	09/11/2012	Quinto conto energia
1019891	6	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	21/11/2012	Quinto conto energia
1026804	49,92	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	29/11/2012	Quinto conto energia
1027164	3,75	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	12/12/2012	Quinto conto energia

Elenco impianti fotovoltaici in esercizio nel Comune di Caerano di San Marco al 31/12/2012 (database GSE Atlasole) (pag. 9/9)

ID Impianto	Potenza [kW]	Regione	Provincia	Comune	Entrata in esercizio	ID Decreto
1027893	10,08	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	12/12/2012	Quinto conto energia
1029335	5,76	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	19/12/2012	Quinto conto energia
1030199	9,065	VENETO	TREVISO	CAERANO DI SAN MARCO	19/12/2012	Quinto conto energia



Aprile 2014



Il Tecnico

Dr. Alessandro Menegon