



Comune di Mossano



PIANO D'AZIONE
PER L'ENERGIA SOSTENIBILE



INTELLIGENT ENERGY
EUROPE





Indice

	pag.
1 INTRODUZIONE	5
1.1 Il Comune di Mossano	7
1.2 Geografia del territorio	8
1.3 Aspetti demografici	9
2 IL PAES	11
3 L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI CO₂	13
3.1 Metodologia di analisi	13
3.2 Fonti energetiche rinnovabili	15
3.2.1 L'energia solare fotovoltaica	15
4 INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI – Anno 2007	17
4.1 Energia elettrica	17
4.2 Gas metano	19
4.3 Combustibili per riscaldamento	19
4.4 Combustibili per autotrazione	20
4.5 Riepilogo delle emissioni di CO ₂ nell'anno 2007	23
5 INVENTARIO DELLE EMISSIONI – Anno 2012	25
5.1 Energia elettrica	25
5.2 Gas metano	28
5.3 Combustibili per riscaldamento	29
5.4 Combustibili per autotrazione	30
5.5 Riepilogo delle emissioni di CO ₂ nell'anno 2012	33
6 STIMA DELLE EMISSIONI DI CO₂ – Anno 2020	35

7 PIANO D'AZIONE	37
<u>7.1 Introduzione</u>	37
<u>7.2 Settore pubblico</u>	39
Azione n°1 – Riqualficazione dell'illuminazione pubblica	39
Azione n°2 – Riqualficazione degli edifici pubblici	41
<u>7.3 Mobilità e trasporti</u>	42
Azione n°3 – I percorsi ciclopedonali	42
<u>7.4 Fonti rinnovabili di energia</u>	43
Azione n°4 – Installazione di impianti fotovoltaici	43
Azione n°5 – Installazione di impianti a solare termico	44
<u>7.5 Pianificazione territoriale</u>	45
Azione n°6 – Introduzione della variabile energetica negli strumenti urbanistici comunali	45
<u>7.6 Acquisti verdi</u>	47
Azione n°7 – Acquisti verdi nella Pubblica Amministrazione	47
Azione n°8 – Installazione di impianti per la distribuzione dell'acqua	48
<u>7.7 Microclima</u>	49
Azione n°9 – Interventi di incremento della vegetazione	49
<u>7.8 Informazione e comunicazione</u>	50
Azione n°10 – Campagna informativa per la promozione della mobilità sostenibile e dell'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili	50
Azione n°11 – Iniziative di educazione ambientale nella scuola primaria	51
<u>7.9 Riepilogo</u>	53
8 CONCLUSIONI	55
9 ALLEGATI TECNICI	57
Allegato n°1 – Riferimenti legislativi	57
Allegato n°2 – Fattori di emissione di CO ₂	63
Allegato n°3 – Energia elettrica	66
Allegato n°4 – Mobilità e trasporti	69
Allegato n°5 – Documentazione tecnica	71

1 INTRODUZIONE

Fin dalla seconda metà del secolo scorso, i cambiamenti climatici hanno ispirato un interesse crescente all'interno del dibattito politico e scientifico internazionale. Questi 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 incrementata dalla crescita industriale, artefice di conseguenze negative evidenti in tutto il pianeta, in relazione al riscaldamento globale e ai cambiamenti climatici.

Inoltre, l'incremento del consumo di fonti energetiche non rinnovabili, rappresenta il motore principale dell'aumento della concentrazione di gas serra in atmosfera (uno degli indicatori più significativi è l'*anidride carbonica* o CO₂) e di alcuni inquinanti, come i particolati, chiamati comunemente "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 limitare al massimo tali fenomeni, negli ultimi decenni la Comunità Internazionale ha adottato azioni specifiche, sfociate nel 1997 nella stesura del *Protocollo di Kyoto*: un accordo internazionale per la riduzione delle emissioni di gas serra nell'atmosfera.

I cambiamenti climatici rappresentano un problema molto sentito, non solo dai governi nazionali e locali ma dall'intera collettività. Nei centri urbani il fenomeno è più evidente a causa dell'alta concentrazione di agenti inquinanti derivanti dal traffico, dagli impianti di riscaldamento e dall'attività industriale. Perciò, è maturata la consapevolezza, che gli interventi orientati a migliorare l'efficienza energetica giochino un ruolo strategico nelle scelte atte a contenere i cambiamenti climatici globali. In occasione della "2^a *Settimana Europea dell'Energia Sostenibile*", tenutasi nel gennaio 2008, la Commissione Europea ha introdotto una nuova iniziativa denominata "*Patto dei Sindaci*" (*Covenant of Mayors*), un accordo formulato per sostenere gli impegni compiuti dagli Enti locali degli Stati membri, nell'attuazione di politiche sostenibili in campo energetico ed ambientale.

L'azione di risanamento ambientale più immediata da adottare è rappresentata dal risparmio energetico, dall'uso efficiente dell'energia e dalla produzione da fonti rinnovabili. Questo approccio risulta strategico, non solo dal punto di vista della sostenibilità ambientale, consentendo di ridurre la dipendenza da approvvigionamenti energetici provenienti da fonti fossili non rinnovabili, ma anche in termini economici, considerato il costo crescente dell'energia nei mercati internazionali.

Gli Enti locali svolgono un ruolo chiave nel contrastare degli effetti generati dal cambiamento climatico, soprattutto considerando che l'80% dei consumi energetici e delle emissioni di anidride carbonica complessive è direttamente associato alle attività antropiche che caratterizzano la quotidianità urbana.

L'Unione Europea si sta impegnando concretamente nel campo della sostenibilità energetica ed ambientale: il primo impegno per raggiungere gli obiettivi fissati al 2020 riguarda la riduzione dei gas ad effetto serra di almeno il 20%, rispetto alla quota fatta registrare nell'anno 1990.

Il *Comune di Mossano* si propone di perseguire gli obiettivi di risparmio energetico ed utilizzo delle fonti di energia rinnovabile, allo scopo di ridurre le emissioni di anidride carbonica di almeno il 20% entro l'anno 2020 (rispetto ad un anno individuato come riferimento), dotandosi di un *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile* (PAES). Esso rappresenta lo strumento ideale per tradurre in azioni concrete le linee d'indirizzo dell'Amministrazione, promuovendo un nuovo approccio orientato verso la sostenibilità e facendosi primo attore del cambiamento anche mediante la realizzazione di interventi su opere pubbliche.

Il PAES prevede il coinvolgimento dell'intera Comunità nella realizzazione di azioni mirate ad una maggiore efficienza energetica. Anche il singolo cittadino può contribuire al raggiungimento degli obiettivi, attraverso le proprie scelte quotidiane improntate verso la sostenibilità, sia nei consumi domestici, sia nella mobilità quotidiana. I traguardi prefissati dal presente Piano, infatti, rappresentano un obiettivo comunitario che può essere raggiunto solo con l'apporto consapevole di tutti, allo scopo di migliorare le nostre abitudini quotidiane. Ricercare uno stile di vita più attento e sostenibile, infatti, oltre a salvaguardare le risorse naturali, è foriero di un concreto risparmio economico per la collettività.

1.1 Il Comune di Mossano

 <p style="text-align: center;">Stemma Comunale</p>	 <p style="text-align: center;">Provincia di Vicenza</p>
<i>Regione</i>	Veneto
<i>Provincia</i>	Vicenza
<i>Coordinate geografiche</i>	45°25'11" N (Lat.) – 11°33'20" E (Long.)
<i>Altitudine</i>	89 m s.l.m. (sede municipale)
<i>Superficie totale</i>	13,97 km ²
<i>Popolazione</i>	1.809 (al 31/12/2012)
<i>Area climatica / Gradi Giorno</i>	E / 2.384

Tab. 1 – Principali dati geografici, demografici e climatici del Comune di Mossano.

1.2 Geografia del territorio

Il Comune di Mossano è situato nella parte meridionale della Provincia di Vicenza, si estende tra i 18 m s.l.m. e i 440 m s.l.m. all'interno del comprensorio dei *Colli Berici*.

Il territorio comunale presenta una superficie complessiva di 13,97 km², con una densità pari a 129 ab./km² (al 31/12/2012).

Il territorio comunale di Mossano appartiene alla zona geografica subalpina, rappresentata da rilievi collinari che si spingono in direzione Sud-Est verso la pianura veneta. L'articolata morfologia dei rilievi può dare origine a microclimi locali, condizionati dall'esposizione dei versanti collinari e dalla densità della copertura vegetale.

La vallata che si estende tra i colli di Mossano è stata paludosa fino al Cinquecento, infatti si ricorda la presenza di due laghi: il "Major" a *Montruglio* e il "Minor" a *Mezzana*.

L'acqua dei torrenti e canali di scolo o "*gaibi*" ("*ghebi*", in dialetto) alimentava oltre venti mulini, funzionanti fino all'ultimo dopoguerra: da qui il toponimo *Valle dei Mulini* ("*Contrà dei Munari*"). Attualmente ne restano dodici, alcuni dei quali ancora ben conservati.

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 invernali si verificano frequenti nebbie dovute all'elevata umidità dell'aria e alla scarsa circolazione dei venti.

Il limitato regime pluviometrico nel territorio di Mossano determina l'impiego costante di irrigazione artificiale per le colture presenti nella zona pianeggiante, mentre la zona collinare è coltivata prevalentemente a vigneto e oliveto.

La varietà e la morfologia del territorio hanno consentito la formazione di habitat di elevato pregio ambientale.

1.3 Aspetti demografici

La dinamica demografica del Comune di Mossano negli ultimi decenni è stata caratterizzata da un incremento complessivo e da lievi variazioni annuali, che recentemente non hanno mai portato la popolazione a superare la soglia dei 1.811 abitanti, numero massimo di residenti raggiunto nell'anno 2008. Tuttavia, dagli anni '80 del secolo scorso ad oggi, si registra un significativo incremento demografico, superiore alle 300 unità.

Negli ultimi anni la crescita demografica è notevolmente rallentata e l'andamento si è stabilizzato intorno ai 1.800 abitanti, numero superiore al valor medio di 1.679 (individuato dalla linea rossa) calcolato nel periodo 1988-2012 (Fig. 1). Al 31 dicembre 2012 il numero totale dei residenti a Mossano era pari a 1.809.

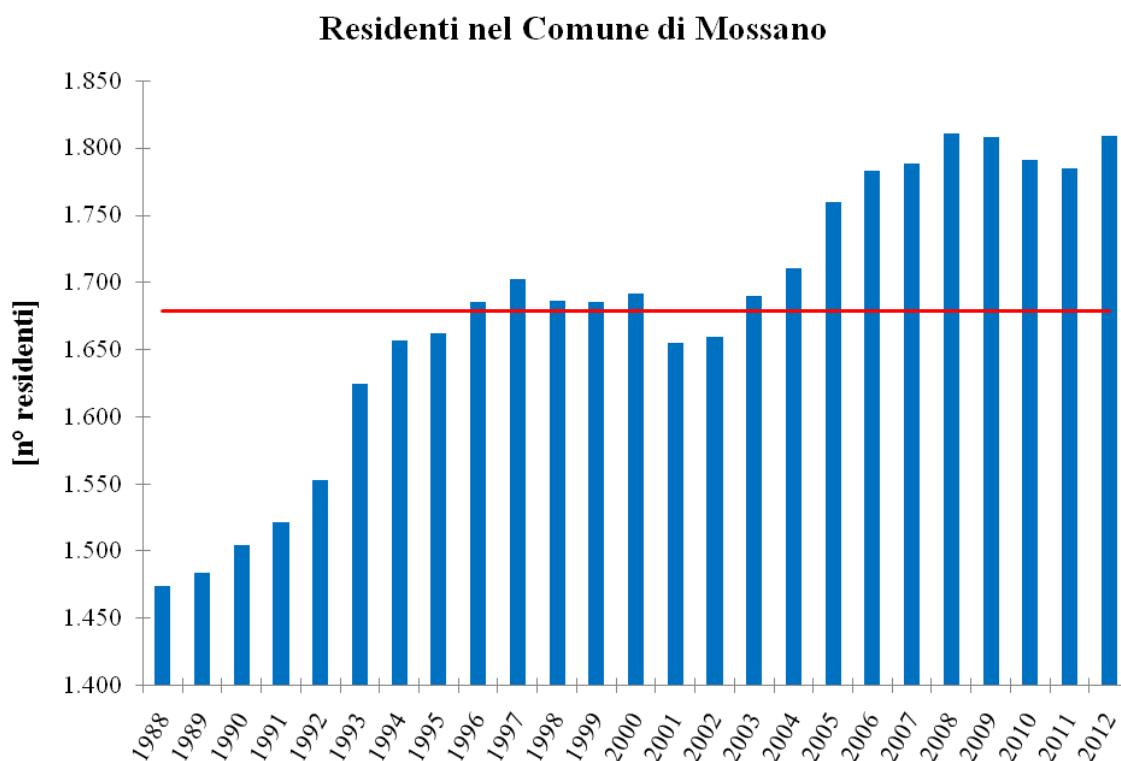


Fig. 1 – Popolazione residente nel Comune di Mossano nel periodo 1988-2012. La linea rossa orizzontale indica il valore medio.

2 IL PAES

Il Comune di Mossano 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 ridurle 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.

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 Mossano 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 2007

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 (2007). 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 e misure specifiche da adottare (individuando fattori di debolezza, rischi, punti di forza e opportunità delle singole azioni da intraprendere), per raggiungere gli obiettivi prefissati ed orientare il territorio verso uno sviluppo 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*). Per quanto riguarda l'energia elettrica, tale determinazione ha come fonte i dati relativi ai consumi espressi dalle bollette, emesse periodicamente dalle Società erogatrici del servizio energetico.

Considerata la mancata ed inspiegabile collaborazione, da parte della Società incaricata della distribuzione di gas metano nel territorio comunale, a fornire i dati ufficiali riguardanti i consumi di gas metano, si è deciso di procedere all'elaborazione di un modello previsionale, mediante il quale è stato possibile delineare una stima dei consumi generati dalle utenze del territorio tenendo conto dell'andamento delle vendite provinciali di metano, secondo i dati forniti dal *Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per l'Energia - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie*, ed esaminando l'andamento dei dati demografici e la variazione del numero dei nuclei familiari residenti.

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 Mossano 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 Mossano, seguendo il trend di vendita provinciale di idrocarburi da riscaldamento estratto dal *Bollettino Petrolifero Nazionale*, pubblicato annualmente dal *Ministero dello Sviluppo*

Economico. Inoltre, sono state considerate le variazioni demografiche e quelle relative al numero dei nuclei familiari presenti nel territorio comunale. 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 Mossano (Allegato n°4 - Tab. I).

3.2 Fonti energetiche rinnovabili

Il Comune di Mossano può contare su un apporto di energia “verde” ancora piuttosto limitato, dovuto alla presenza nel territorio solo di alcuni impianti fotovoltaici.

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.

3.2.1 L'energia solare fotovoltaica

Al 31/12/2012, nel territorio comunale sono presenti n°51 impianti fotovoltaici, aventi una potenza complessiva installata pari a 1.512 kW. La produzione annua stimata è pari a 1.709.000 kWh, che ogni anno consentono di evitare l'emissione in atmosfera di circa 878 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 2007

Come accennato in precedenza, a causa delle difficoltà nel reperire dati storici completi relativi a tutti i consumi energetici comunali, è stato scelto il 2007 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 2007 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 Mossano 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 2007 nel territorio comunale di Mossano, 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	-	1.676.123	1.676.123
Industriale	3.678.658	1.288.094	4.966.752
Settore pubblico/terziario	1.267.040	1.060.951	2.327.991
Agricoltura	58.355	411.991	470.346
Totale [kWh]	5.004.053	4.437.159	9.441.212

Tab. 2 – Consumo di energia elettrica nell'anno 2007, 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 53% dei consumi di energia elettrica del territorio comunale con poco meno di 5.000 MWh impiegati.

I consumi generati dalle utenze del settore pubblico/terziario si attestano intorno al 24,6%, mentre quelle del settore residenziale poco sotto al 18% del totale. Molto meno significativi gli apporti provenienti dal settore agricolo, che superano di poco i 570 MWh. L'illuminazione pubblica nel 2007 ha fatto registrare complessivamente un consumo di 123.682 kWh. Dai dati rilevati risulta necessario perseguire delle misure che permettano usi razionali e virtuosi dell'energia disponibile, soprattutto nel contesto pubblico ed industriale, senza però trascurare il settore residenziale. 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	1.676.123	759,5
Industriale	4.966.752	2.250,4
Settore pubblico/terziario	2.327.991	1.054,8
Agricoltura	470.346	213,1
Totale	9.441.212	4.277,8

Tab. 3 – Emissioni di anidride carbonica stimate nell'anno 2007 per tipologia di utenza comunale, derivanti dal consumo di energia elettrica (fattore di emissione dei consumi elettrici nazionali per l'anno 2007, pari a 453,1 g CO₂/kWh - ISPRA).

A Mossano l'impiego di energia elettrica ha prodotto emissioni di CO₂ complessivamente pari a circa 4.277,8 tonnellate, in relazione ai consumi complessivi registrati nell'anno 2007 nel territorio comunale.

4.2 Gas metano

La tabella seguente (Tab. 5) illustra i dati riferiti alla stima del consumo di gas metano nel territorio comunale di Mossano nell'anno 2007. Per il periodo considerato non è disponibile la suddivisione per tipologia d'utenza.

	Consumi metano [Sm³]	Consumi metano [MWh]	Totale emissioni [t CO₂]
Anno 2007	571.643	5.483,1	1.107,6

Tab. 5 – Consumi complessivi di gas metano nell'anno 2007 nel Comune di Mossano e relative emissioni di CO₂.

Le emissioni complessive derivanti dal consumo di gas metano nel Comune di Mossano ammontano a circa 1.107,6 t di CO₂, equivalenti a 571.643 metri cubi di gas metano consumati nell'anno 2007. 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 Mossano, 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 Mossano, e mediante l'analisi statistica dell'andamento dei consumi medi nazionali, estratti 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: il gasolio, il GPL per riscaldamento e gli oli combustibili. Nel Comune di Mossano, nell'anno 2007 è stato stimato un impiego di circa 348,5 tonnellate di combustibili destinati al riscaldamento, così suddivisi:

<i>Combustibili</i>	Volume di combustibile [t]	Emissioni CO₂ [t CO₂]
Gasolio	143,3	434,6
GPL	200,6	579,1
Olio combustibile	4,6	14,7
Totale	348,5	1.028,4

Tab. 6 – Ripartizione consumi comunali di gasolio e GPL per riscaldamento nell'anno 2007.

Dalla Tabella n°6 si nota che le emissioni stimate di CO₂, provenienti dalla combustione di idrocarburi per il riscaldamento, risultano essere pari a circa 1.028,4 tonnellate di anidride carbonica. La frazione prevalente riguarda il GPL, il combustibile più utilizzato (200,6 t), a seguire il gasolio (143,3 t) e l'olio combustibile (4,6 t).

4.4 Combustibili per autotrazione

A Mossano 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 2007 il parco veicoli circolanti nel territorio comunale era costituito complessivamente da circa 1.238 veicoli (Tab. 7). Considerata la popolazione residente nello stesso anno (1.788 abitanti), si nota un rapporto veicoli/abitanti pari a 0,692 (ovvero circa 69 veicoli ogni 100 abitanti). Osservando soltanto gli autoveicoli, nel 2007, a Mossano si contavano 54 auto ogni 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
2007	0	119	24	971	120	1	0	3	1.238

Tab. 7 – Parco veicolare circolante nel Comune di Mossano, con ripartizione in categorie veicolari.

Viene di seguito rappresentato il prospetto riguardante le varie tipologie di alimentazione dei veicoli circolanti nel Comune di Mossano, nell'anno 2007 (Tab. 8):

Anno	AL	BE	BG	BM	GA	Totale
2007	9	649	67	9	504	1.238

Tab. 8 – Parco veicolare circolante nel Comune di Mossano con ripartizione per tipologia di alimentazione (anno 2007).

Per l'anno 2007 si considera una percorrenza media di 12.500 km, in accordo con le previsioni ufficiali dell'ICDP, organizzazione internazionale di ricerca specializzata nell'*automotive* (Allegato n°4) 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 2007, ammonta complessivamente a 2.342,9 t di CO₂, così ripartite tra i vari combustibili:

- 1.165,7 t di CO₂ da benzina;
- 1.035,7 t di CO₂ da gasolio;
- 114,2 t di CO₂ da GPL;
- 13,9 t di CO₂ da gas metano;
- 13,4 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°2, seguente:

Emissioni di CO₂ da combustibili per autotrazione - 2007

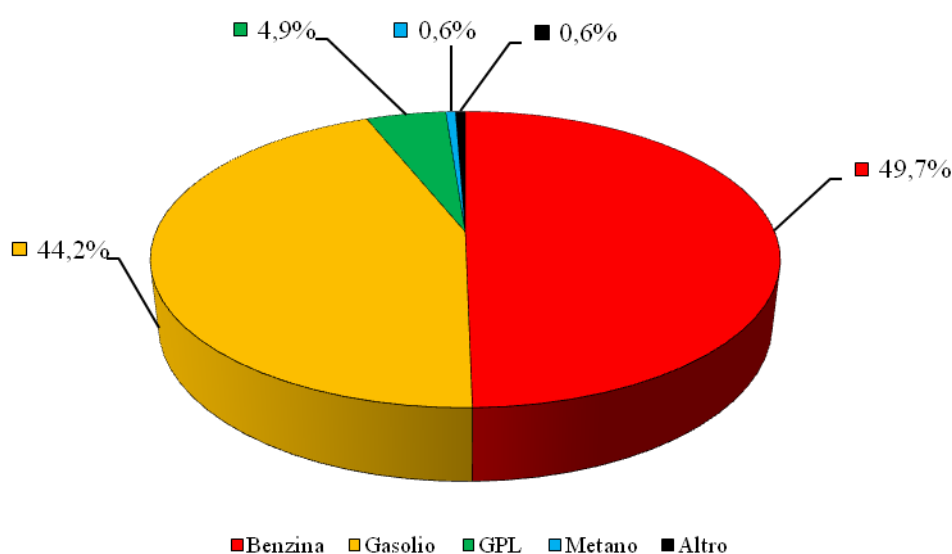


Fig. 2 – Stima delle emissioni di CO₂ da traffico veicolare nel Comune di Mossano al 31/12/2007; quote percentuali per carburante impiegato.

Come si può facilmente notare dal grafico, l'impatto di benzina e diesel sulle emissioni di CO₂ è elevatissimo, con una quota pari al 93,9% delle emissioni complessive generate dal traffico veicolare nell'anno 2007. 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 pari al 5,5% del volume totale delle emissioni di CO₂ generate del settore dei trasporti nel territorio comunale.

4.5 Riepilogo delle emissioni di CO₂ nell'anno 2007

Mediante i dati precedentemente elaborati è possibile stilare un bilancio complessivo dell'Inventario di Base delle Emissioni di CO₂ (IBE) prodotte nel Comune di Mossano nell'anno 2007. 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. 9):

	Fonte energetica	Emissioni parziali [t CO₂]	Emissioni totali [t CO₂]
Energia elettrica	Energia elettrica	4.277,8	4.277,8
Gas naturale	Metano	1.107,6	1.107,6
Combustibili per riscaldamento	Gasolio	434,6	1.028,4
	GPL	579,1	
	Olio combustibile	14,7	
Combustibili per autotrazione	Benzina	1.165,7	2.342,9
	Gasolio	1.035,7	
	GPL	114,2	
	Metano	13,9	
	Altro	13,4	
Totale emissioni [t CO₂]			8.756,7

Tab. 9 – Bilancio delle emissioni di CO₂ generate nell'anno di riferimento (2007) nel Comune di Mossano.

Le emissioni complessive di anidride carbonica stimate nell'anno 2007 nel Comune di Mossano ammontano a circa 8.756,7 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

Nella tabella seguente (Tab. 10) si riporta un riepilogo dei kWh elettrici consumati nel Comune di Mossano nell'anno 2012, suddivisi per ciascuna tipologia d'utenza, e delle conseguenti tonnellate di CO₂ emesse in atmosfera:

<i>Tipologia di utenza:</i>	Consumo energetico [kWh]*	Emissioni di CO₂ [t CO₂]
Residenziale	1.800.837	672,8
Industriale	4.959.793	1.853,0
Settore pubblico/terziario	2.799.718	1.046,0
Agricoltura	460.835	172,1
Totale	10.021.183	3.743,9

Tab. 10 – 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 per l'anno 2012, pari a 373,6 g CO₂/kWh - ISPRA).

Oltre ai consumi di energia elettrica monitorati dalle Società distributrici, nel 2012 il Comune ha acquistato da *Global Power S.p.A.* 190.116 kWh di energia verde, completamente prodotta da fonti rinnovabili. Quindi, per definizione, l'impiego di tale fornitura energetica non genera emissioni di anidride carbonica in atmosfera e pertanto deve essere esclusa dal presente inventario. Essa sarà invece considerata successivamente nel

Piano d'Azione, rappresentando un'iniziativa “virtuosa” adottata dall'Amministrazione comunale al fine di ridurre la dipendenza dalle fonti fossili per la produzione di energia.

A Mossano l'utilizzo di energia elettrica ha generato emissioni di CO₂ complessivamente pari a circa 3.743,9 tonnellate, in relazione ai consumi stimati nell'anno 2012. Si stima un calo del 12,5% circa rispetto alle emissioni di anidride carbonica monitorate nell'anno 2007 nell'Inventario di Base delle Emissioni (4.277,8 t di CO₂). Nonostante un incremento dei consumi nel periodo d'analisi pari a circa 580 MWh, si registra un calo delle emissioni in atmosfera. Il fattore d'emissione dei consumi elettrici nazionali, infatti, è sceso dai 453,1 g CO₂/kWh dell'anno 2007, ai 373,6 g di CO₂ emessi in atmosfera per ogni kWh elettrico consumato nel 2012. La metodologia di calcolo dei fattori di emissione per la generazione elettrica è descritta nel rapporto ISPRA: *Produzione termoelettrica ed emissioni di CO₂. Fonti rinnovabili e impianti soggetti a ETS*. n°135/2011.

Tale flessione è giustificata anche dal contributo positivo dato dagli apporti di energia “verde”, prodotta da fonti rinnovabili. Settore industriale e pubblico/terziario rappresentano insieme il 77% delle emissioni complessive di biossido di carbonio prodotte dal territorio comunale. Tali 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.

Consumi di energia elettrica per macrosettore

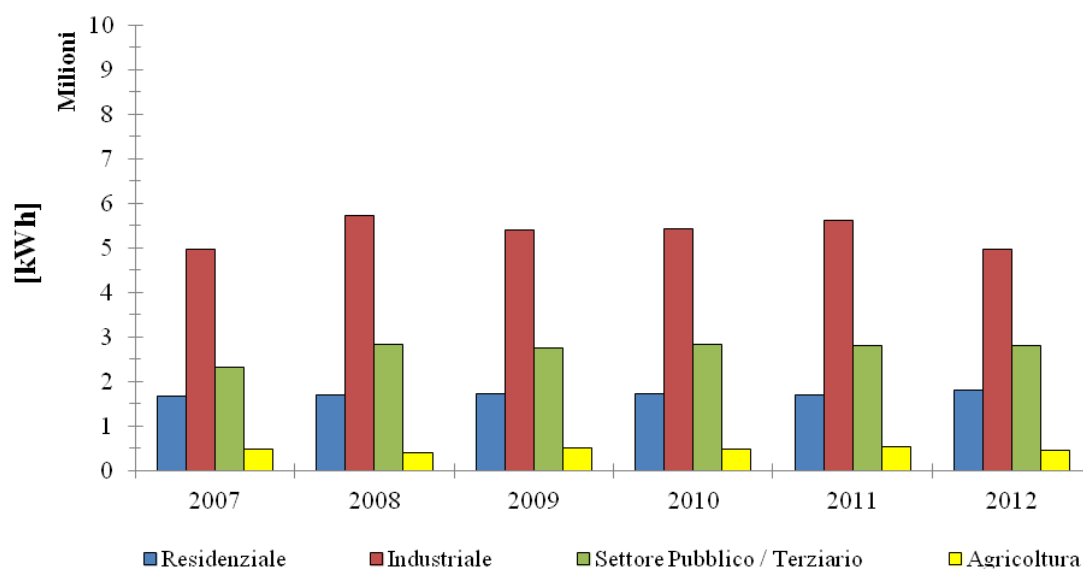


Fig. 3 – Consumi di energia elettrica [10⁶ kWh], per tipologia di utenza comunale.

Confrontando i prospetti riguardanti i consumi di energia elettrica effettuati tra il 2007 e il 2012 (Fig. 3), si evince un aumento dei consumi nel settore residenziale e nel settore pubblico/terziario, mentre quello agricolo e industriale fanno registrare una lieve flessione. Tale segnale rappresenta una conseguenza diretta della marcata crisi economica ancora in atto, che interessa, in modo trasversale, tutti i comparti produttivi nazionali.

L'aumento del 7,4% dei consumi elettrici del settore residenziale, nel periodo 2007-2012, evidenzia come l'apporto di energia prodotta da fonti rinnovabili, destinata agli edifici domestici, sia ancora insufficiente.

5.2 Gas metano

La tabella seguente (Tab. 5) illustra i dati riferiti alla stima del consumo di gas metano nel territorio comunale di Mossano nell'anno 2012. Per il periodo considerato non è disponibile la suddivisione per tipologia d'utenza.

	Consumi metano [Sm³]	Consumi metano [MWh]	Totale emissioni [t CO₂]
Anno 2012	531.564	5.098,6	1.029,9

Tab. 5 – Consumi complessivi di gas metano nell'anno 2012 nel Comune di Mossano e relative emissioni di CO₂.

Le emissioni complessive derivanti dal consumo di gas metano nel Comune di Mossano ammontano a circa 1.029,9 t di CO₂, equivalenti a 531.564 metri cubi di gas metano consumati nell'anno 2012. Il metano impiegato nell'alimentazione dei veicoli sarà trattato in seguito, nel paragrafo dedicato ai combustibili per autotrazione.

L'andamento delle emissioni di anidride carbonica nel periodo 2007-2012 è descritto dal grafico successivo (Fig. 4), nel quale si nota un lieve calo pari a circa 77,7 t di CO₂, conseguenza diretta dei circa 40.000 Sm³ risparmiati rispetto al 2007.

Emissioni di CO₂ da gas metano



Fig. 4 – Emissioni di anidride carbonica derivanti da combustione di gas metano, nel Comune di Mossano, periodo 2007-2012.

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 Mossano, come già ampiamente descritto nell'Inventario di Base delle Emissioni del 2007.

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 per riscaldamento e gli oli combustibili.

Nel Comune di Mossano, nell'anno 2012 è stato stimato un impiego pari a circa 327 tonnellate di combustibili destinati al riscaldamento, così suddivisi nel dettaglio:

<i>Combustibili</i>	Volume di combustibile [t]	Emissioni CO₂ [t CO₂]
Gasolio	104,2	315,9
GPL	218,5	630,8
Olio combustibile	4,3	13,7
Totale	327,0	960,4

Tab. 12 – Consumi comunali di gasolio, GPL e olio combustibile per riscaldamento nell'anno 2012.

Dalla Tabella n°12 si nota che le emissioni di CO₂ stimate, provenienti dalla combustione di idrocarburi da riscaldamento, sono pari a circa 960,4 tonnellate di anidride carbonica. Come per l'anno 2007, la frazione prevalente è rappresentata dal GPL (65,7%), a seguire il gasolio (32,9%) e gli oli combustibili (1,4%).

Confrontando i dati riferiti ai consumi 2012 con quelli registrati nel 2007, anno scelto come riferimento per il PAES, emerge un calo complessivo dei consumi di combustibili impiegati per il riscaldamento.

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°5.

Emissioni di CO₂ da combustibili per riscaldamento

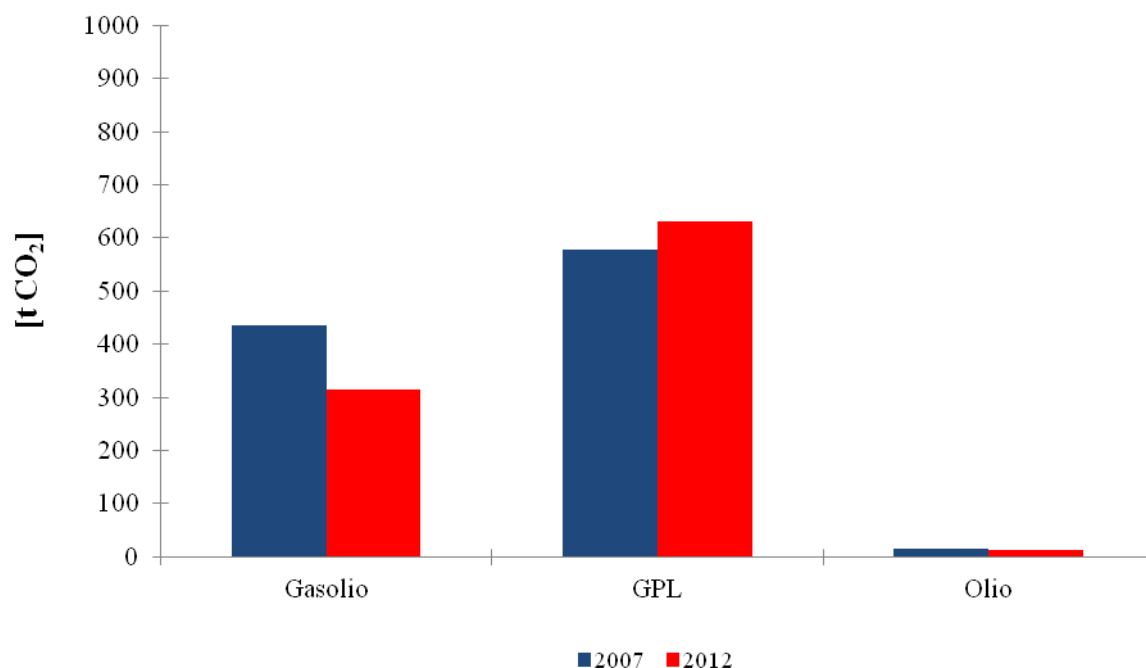


Fig. 5 – Emissioni di CO₂ prodotte da combustibili per riscaldamento nel Comune di Mossano, confronto 2007-2012.

Sommando le emissioni generate dai diversi combustibili in ciascun anno analizzato, tra il 2007 e il 2012 si nota complessivamente una riduzione delle emissioni in atmosfera pari a circa 68 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 1.405 veicoli (Tab. 13). Considerata la popolazione residente nello stesso anno (1.809 abitanti), si nota un rapporto veicoli/abitanti pari a 0,776 (ovvero 77 veicoli ogni 100 abitanti, rispetto ai 69 veicoli contati nell'anno 2007). Osservando solo le autovetture, a Mossano nel 2012 si contavano 59 auto ogni 100 abitanti, in media cinque in più rispetto al 2007. Per la legenda riguardante le 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
2007	0	119	24	971	120	1	0	3	1.238
2012	0	145	22	1.068	161	4	1	4	1.405

Tab. 13 – Parco veicolare circolante nel Comune di Mossano, con ripartizione in categorie veicolari, confronto 2007-2012.

Viene di seguito rappresentato il prospetto relativo alle varie tipologie di alimentazione dei veicoli circolanti nel Comune di Mossano, confronto 2007-2012 (Tab. 14):

Anno	AL	BE	BG	BM	GA	Totale
2007	9	649	67	9	504	1.238
2012	22	629	111	26	617	1.405

Tab. 14 – Parco veicolare circolante nel Comune di Mossano, con ripartizione per tipologia di alimentazione, confronto 2007-2012.

Per l'anno 2012 si considera una percorrenza media stimata in 10.460 km (v. Allegato n°4) 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 2.194 t di CO₂, così ripartite tra i vari combustibili:

- 913,7 t di CO₂ da benzina;
- 1.060,9 t di CO₂ da gasolio;
- 158,3 t di CO₂ da GPL;
- 33,7 t di CO₂ da gas metano;
- 27,4 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°7, seguente:

Emissioni di CO₂ da combustibili per autotrazione - 2012

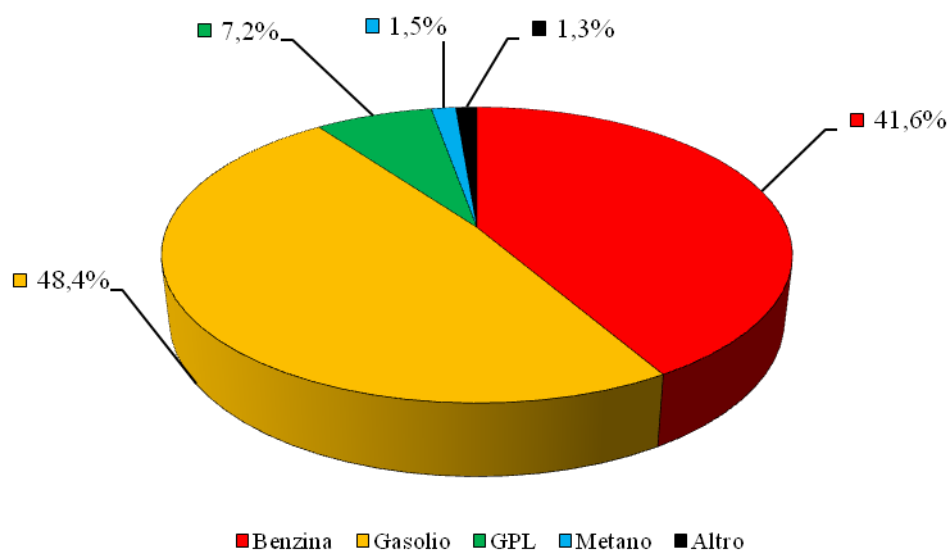


Fig. 7 – Stima delle emissioni di CO₂ da traffico veicolare nel Comune di Mossano al 31/12/2012; quote percentuali per carburante impiegato.

Come si può facilmente notare dal grafico, l'impatto di benzina e diesel sulle emissioni di CO₂, anche se in calo del 6,4% rispetto al 2007, resta ancora molto elevato, con una quota pari al 90% 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 Riepilogo 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 Mossano. Questo bilancio è di fondamentale importanza per definire l'andamento che si sta sviluppando negli ultimi tempi rispetto all'anno 2007, assunto come riferimento per l'IBE. 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. 15):

	Fonte energetica	Emissioni parziali [t CO ₂]	Emissioni totali [t CO ₂]
Energia elettrica	Energia elettrica	3.743,9	3.743,9
Gas naturale	Metano	1.029,9	1.029,9
Combustibili per riscaldamento	Gasolio	315,9	960,4
	GPL	630,8	
	Olio combustibile	13,7	
Combustibili per autotrazione	Benzina	913,7	2.194,0
	Gasolio	1.060,9	
	GPL	158,3	
	Metano	33,7	
	Altro	27,4	
Totale emissioni [t CO₂]			7.928,2

Tab. 15 – Bilancio riassuntivo delle emissioni di CO₂ generate allo stato attuale (anno 2012) nel Comune di Mossano.

Le emissioni complessive di anidride carbonica stimate nell'anno 2012 nel Comune di Mossano ammontano a circa 7.928,2 t CO₂, facendo registrare già un calo del 9,5% rispetto al 2007. È evidente che, per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità ambientale imposti dal *Patto dei Sindaci*, sia necessario ridurre ulteriormente soprattutto i consumi di energia elettrica, combustibili per autotrazione e gas metano, incrementando la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e impiegando combustibili a minor impatto ambientale, rispetto agli idrocarburi tradizionali.

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 2007, esse ammontano a circa 8.756,7 t di CO₂. Al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione, come suggerito dalla Commissione Europea, sarà necessario raggiungere la quota di 7.005,4 t, cioè una riduzione complessiva annua di circa 1.751,3 t di CO₂ entro il 2020 (20% in meno rispetto all'anno 2007).

Emissioni Anno 2007 [t CO ₂]	Emissioni Anno 2012 [t CO ₂]	Trend Attuale [%] (-828,5 t CO ₂)	Obiettivo -20% Anno 2020 [t CO ₂]	Emissioni da ridurre entro il 2020	
				[t CO ₂]	%
8.756,7	7.928,2		7.005,4	922,8	10,5%

Dai risultati ottenuti si evince come, al 31 dicembre 2012, sia già stata raggiunta una riduzione del 9,5% delle emissioni complessive di biossido di carbonio.

Entro il 2020 restano ancora da tagliare almeno 922,8 t di CO₂, equivalenti al 10,5% delle emissioni 2007, per poter raggiungere l'obiettivo 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.

7 PIANO D'AZIONE

7.1 Introduzione

Negli ultimi anni, la serie storica dei consumi energetici rivela un lieve miglioramento, rispetto alla crescita costante che si è verificata alla fine del secolo scorso, complice anche la recente e trasversale crisi economica.

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 Mossano, 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 urbano non può avvenire a scapito dell’ambiente, anzi è necessaria una svolta ecologica: la consapevolezza che il paese 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 Mossano 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 Mossano, 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 intende censire ed analizzare 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 attuali 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.

- La limitazione 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.

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 nelle prossime relazioni biennali di monitoraggio previste dal PAES.

Periodo	2014-2016
Stima dei costi	€ 4.000 (analisi e pianificazione 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	2013-2020
Stima dei costi	Da valutare in relazione ai 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 ~7,6 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.

Azione n°3 – I percorsi ciclopedonali

Allo stato attuale, il territorio comunale di Mossano è attraversato da un percorso ciclopedonale di circa 2.100 m, parte integrante della pista ciclabile della *Riviera Berica*: un itinerario su asfalto che si estende per 36 km, tra Vicenza e Noventa Vicentina (VI).

Scopo di questo progetto è la promozione della viabilità ciclopedonale, non solo turistica e ricreativa ma anche come alternativa concreta e sostenibile a quella veicolare, per quegli spostamenti 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	2007-2012
Stima dei costi	-
Stima del risparmio energetico	~28,5 MWh/anno (<i>rif. diesel</i>)
Stima riduzione CO ₂	~7,6 t [~3,6 t/km _{ciclabili} /anno]

7.4 Fonti rinnovabili di energia

(Riduzione CO₂ stimata in ~978 t/anno)

Azione n°4 – 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 2007-2012 sono già stati installati 51 impianti fotovoltaici. Al 31/12/2012 tali impianti avrebbero consentito un risparmio energetico annuo stimato in circa 1.709 MWh, evitando un'emissione in atmosfera prossima a 878 tonnellate di anidride carbonica.

L'installazione di altri 15 nuovi impianti entro il 2020 consentirebbe di produrre circa 51 MWh/anno supplementari di energia elettrica, con un'ulteriore riduzione di 27 t di anidride carbonica, rispetto ad un'ipotetica produzione da fonte termoelettrica (con fattore di emissione della produzione termoelettrica lorda nazionale, pari a 529,38 [g CO₂/kWh] nell'anno 2012. Elaborazione ISPRA su dati forniti da Terna S.p.A., vedi Allegato n°2, Tabella D).

Periodo	2007-2020
Stima dei costi	Da valutare in relazione ai singoli progetti
Stima del risparmio energetico	1,13 MWh/kW_p installato/anno (~1.709 MWh/anno, già realizzati al 31/12/2012)
Stima riduzione CO ₂	0,58 t/kW_p installato/anno (~878 t/anno, già realizzate al 31/12/2012)

Azione n°5 – Installazione di impianti a solare termico

Il Comune di Mossano 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 15 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 24,4 MWh, pari a circa 73 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	2014-2020
Stima dei costi	Da valutare in relazione ai singoli progetti
Stima del risparmio energetico	~24,4 MWh/anno* (<i>rif. metano</i>)
Stima riduzione CO ₂	~4,9 t/anno* [$\sim 0,2 \text{ t/MWh}_{\text{risparmio}}$ /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.

7.5 Pianificazione territoriale

(Riduzione CO₂ stimata in ~60 t/anno)

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°6 – 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 Mossano 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 settore residenziale) del fabbisogno energetico di combustibili per il riscaldamento (gas metano e idrocarburi) 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	2012-2017
Stima dei costi	€ 0.-
Stima del risparmio energetico	~182,2 MWh/anno (<i>mix energetico</i>)
Stima riduzione CO ₂	~60 t CO ₂ /anno

7.6 Acquisti verdi

(Riduzione CO₂ stimata in ~57,7 t/anno)

Azione n°7 – 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'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.

Il Comune di Mossano è socio del *Consorzio CEV*, la più grande realtà di servizi per l'energia dedicata agli Enti pubblici, presente sul territorio nazionale. Tramite *Global Power S.p.A.* il Comune acquista annualmente una fornitura di energia elettrica “verde” certificata, proveniente da fonti rinnovabili, ai sensi della Delibera ARG/elt n°104/11 del 28 luglio 2011. Tra l'anno 2008 e il 2012 sono stati acquistati complessivamente 795.305 kWh di energia “verde”, evitando così un'emissione in atmosfera stimata pari a 285,4 t di CO₂. Tra il 2013 e il 2020 si prevede di evitare l'emissione in atmosfera di almeno 56 t di CO₂ all'anno. L'Amministrazione comunale intende proseguire anche negli anni futuri con questa politica energetica sostenibile, possibilmente incrementando progressivamente la quota di energia “verde” all'interno della fornitura di energia elettrica del territorio.

Periodo	2008-2020
Stima dei costi	~ € 225/MWh
Stima del risparmio energetico	~170 MWh/anno (da fonti fossili)
Stima riduzione CO ₂	~56 [t CO ₂ /MWh/anno]

Azione n°8 – Installazione di impianti per la distribuzione dell'acqua

L'Amministrazione sta valutando la possibilità di realizzare 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 potranno 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*” sarà 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 Mossano si può prevedere un'erogazione giornaliera complessiva di almeno 40 litri d'acqua, consentendo un risparmio diretto quotidiano di 27 bottiglie di plastica da 1,5 litri. Ciò permetterebbe di evitare una produzione annua pari a circa 295 kg di plastica PET e la conseguente emissione di oltre 1,7 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	2015-2018
Costi	€ 20.000
Stima del risparmio energetico	Non quantificabile
Stima riduzione CO ₂	118 g CO ₂ /litro erogato

7.7 Microclima

(Riduzione CO₂ stimata in ~83,8 t/anno)

Azione n°9 – 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 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 5.187,8 t di anidride carbonica. Il trend di sequestro della CO₂ da parte della vegetazione presente sul territorio è in costante aumento, ciò è testimoniato dal visibile incremento della superficie boschiva. Per queste aree si può stimare un contributo all'incremento della biomassa vegetale e un assorbimento di anidride carbonica quantificabile in almeno l'1,5% dell'assorbimento complessivo attuale, ed equivalente a circa 83,8 tonnellate di CO₂/anno (2012). 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	2007-2020
Stima dei costi	-
Stima del risparmio energetico	Non quantificabile
Stima riduzione CO ₂	~83,8 t/anno (2012) [~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°10 – 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	2015-2020
Stima dei costi	Da valutare
Stima del risparmio energetico	Non quantificabile
Stima riduzione CO ₂	Non quantificabile

Azione n°11 – 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 Mossano. 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	2015-2020
Stima dei costi	Da valutare
Stima del risparmio energetico	Non quantificabile
Stima riduzione CO ₂	Non quantificabile

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 I percorsi ciclopedonali	~7,6
Fonti rinnovabili di energia	
Azione n°4 Installazione di impianti fotovoltaici	~905
Azione n°5 Installazione di impianti a solare termico	~73
Pianificazione territoriale	
Azione n°6 Introduzione della variabile energetica negli strumenti urbanistici comunali	~60
Acquisti verdi	
Azione n°7 Acquisti verdi nella Pubblica Amministrazione	~56
Azione n°8 Installazione di un impianto per la distribuzione dell'acqua	~1,7
Microclima	
Azione n°9 Interventi di incremento della vegetazione	~83,8
Informazione e comunicazione	
Azione n°10 Campagna informativa per la promozione della mobilità sostenibile e dell'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili	-
Azione n°11 Iniziative di educazione ambientale nella scuola primaria	-
Contributo del Piano d'Azione alla riduzione delle emissioni di CO₂	- 1.187,1
Abbattimento CO ₂ già monitorato nel periodo 2007-2012	- 828,5
Riduzione CO₂ complessiva stimata nel 2020	-2.015,6
<i>Obiettivo minimo PAES -20% (confronto emissioni 2007-2020)</i>	<i>-1.751,3</i>
Stima riduzione CO₂ conseguibile nel 2020	-23,0%

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 1.187,1 t di CO₂. Tale quota corrisponde al **13,5%** delle emissioni di CO₂ rispetto all'anno 2007 e va sommata alla diminuzione dei consumi del **9,5%**, già avvenuta a tutt'oggi, rispetto all'inizio del periodo di monitoraggio.

Dai risultati così ottenuti si evince un calo del **23%** delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera (~6.741,1 t CO₂ stimate nell'anno 2020), **migliorando così l'obiettivo di riduzione del 20% previsto dal Patto dei Sindaci**, già fissato a 7.005,4 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	376,6
2012	529,4	373,6

* 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. TERNA 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

Attestato di utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili - Comune di Mossano
(Global Power S.p.A., 2014).



Tab. G – Fornitura di energia elettrica acquistata da *Global Power S.p.A.* per il Comune di Mossano, nel periodo 2008-2012.

Anno	Fornitura energia elettrica [kWh]	Energia da fonti rinnovabili [%]	Fornitura da fonti rinnovabili [kWh]	Fattori di emissione elettricità consumata* [g CO ₂ /kWh]	Emissioni CO₂ evitate [t CO ₂]
2008	185.781	30	55.734	439,6	24,5
2009	183.338	100	183.338	398,4	73,0
2010	182.776	100	182.776	386,9	70,7
2011	182.341	100	182.341	376,6	68,7
2012	190.116	100	190.116	373,6	71,0
Totale	924.352	-	794.305	-	307,9

* Fattori di emissione di CO₂ per i consumi elettrici nazionali (vedi Allegato n°2, Tab. D).

Global Power S.p.A. fornisce energia “verde” ai Soci del Consorzio CEV. Anche negli anni successivi al 2012 *Global Power* acquisterà energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili per il Comune di Mossano, ai sensi della Delibera ARG/elt n°104/11 del 28 luglio 2011.

Tab. H – 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. H) 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. I – Stima percorrenza chilometrica media veicolare annua nel Comune di Mossano.

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. J – 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. K – 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. miscele)

Allegato n°5 – Documentazione tecnica

Consumi comunali di energia elettrica (periodo 2007-2012)

(pag. 1/3)

Anno	Comune	Tipo utenza	Energia (kWh)			Clienti (n°)			Totale (kWh)
			AT	MT	BT	AT	MT	BT	
2007	Mossano	AGRICOLTURA	0	58.355	411.991	0	2	33	470.346
		INDUSTRIA	0	3.678.658	1.288.094	0	3	53	4.966.752
		USI DOMESTICI	0	0	1.676.123	0	0	688	1.676.123
		TERZIARIO	0	1.267.040	1.060.951	0	2	72	2.327.991
		Totale	0	5.004.053	4.437.159	0	7	846	9.441.212

Anno	Comune	Tipo utenza	Energia (kWh)			Clienti (n°)			Totale (kWh)
			AT	MT	(kWh)	AT	MT	BT	
2008	Mossano	AGRICOLTURA	0	66.558	326.217	0	2	33	392.775
		INDUSTRIA	0	4.187.952	1.530.533	0	3	46	5.718.485
		USI DOMESTICI	0	0	1.696.124	0	0	691	1.696.124
		TERZIARIO	0	1.432.305	1.403.203	0	2	86	2.835.508
		Totale	0	5.686.815	4.956.077	0	7	856	10.642.892

Consumi comunali di energia elettrica (periodo 2007-2012)

(pag. 2/3)

Anno	Comune	Tipo utenza	Energia (kWh)			Clienti (n°)			Totale (kWh)
			AT	MT	BT	AT	MT	BT	
2009	Mossano	AGRICOLTURA	0	67.277	438.764	0	2	33	506.041
		INDUSTRIA	0	4.455.077	929.857	0	3	43	5.384.934
		USI DOMESTICI	0	0	1.720.185	0	0	709	1.720.185
		TERZIARIO	0	1.310.500	1.445.662	0	2	92	2.756.162
		Totale	0	5.832.854	4.534.468	0	7	877	10.367.322

Anno	Comune	Tipo utenza	Energia (kWh)			Clienti (n°)			Totale (kWh)
			AT	MT	BT	AT	MT	BT	
2010	Mossano	AGRICOLTURA	0	75.002	407.279	0	2	34	482.281
		INDUSTRIA	0	4.486.903	948.132	0	3	43	5.435.035
		USI DOMESTICI	0	0	1.728.559	0	0	710	1.728.559
		TERZIARIO	0	1.176.265	1.663.135	0	2	92	2.839.400
		Totale	0	5.738.170	4.747.105	0	7	879	10.485.275

Anno	Comune	Tipo utenza	Energia (kWh)			Clienti (n°)			Totale (kWh)
			AT	MT	BT	AT	MT	BT	
2011	Mossano	AGRICOLTURA	0	82.808	447.158	0	2	38	529.966
		INDUSTRIA	0	4.636.181	985.344	0	3	46	5.621.525
		USI DOMESTICI	0	0	1.698.205	0	0	711	1.698.205
		TERZIARIO	0	1.113.766	1.682.815	0	3	102	2.796.581
		Totale	0	5.832.755	4.813.522	0	8	897	10.646.277

Consumi comunali di energia elettrica (periodo 2007-2012)

(pag. 3/3)

Anno	Comune	Tipo utenza	Energia (kWh)			Clienti (n°)			Totale (kWh)
			AT	MT	BT	AT	MT	BT	
2012	Mossano	AGRICOLTURA	0	36.662	424.173	0	10	32	460.835
		INDUSTRIA	0	3.925.939	1.033.854	0	3	41	4.959.793
		USI DOMESTICI	0	0	1.800.837	0	0	731	1.800.837
		TERZIARIO	0	1.095.348	1.704.370	0	3	87	2.799.718
		Totale	0	5.057.949	4.963.234	0	16	891	10.021.183

Consumi comunali di gas metano (periodo 2007-2012)

Comune di Mossano	Anno	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Consumi complessivi di gas metano	m ³	571.643	562.867	524.559	558.860	530.946	531.564
	Δ		-8776	-38308	34301	-27915	618
	anni		2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
Emissioni totali	t CO₂	1.107,58	1.090,58	1.016,35	1.082,81	1.028,73	1.029,92
	MWh	5.483,1	5.398,9	5.031,4	5.360,5	5.092,7	5.098,6

Stima dei consumi comunali di combustibili per riscaldamento (periodo 2007-2012)

Combustibile		2007	2008	2009	2010	2011	2012
GASOLIO	t	143,3	124,0	133,7	117,4	111,2	104,2
GPL	t	200,6	210,5	215,8	222,9	229,2	218,5
OLIO COMBUSTIBILE	t	4,6	6,2	6,0	5,7	5,4	4,3
GASOLIO	[t CO ₂]	434,6	376,0	405,5	356,0	337,2	315,9
GPL	[t CO ₂]	579,1	607,8	623,2	643,6	661,7	630,8
OLIO COMBUSTIBILE	[t CO ₂]	14,7	19,7	18,9	18,2	17,1	13,7

Elaborazione statistica ottenuta tramite lo studio del “database ARPA VENETO - REGIONE VENETO (febbraio 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 dell'Atmosfera”.

**Parco circolante nel Comune di Mossano – Dettaglio veicoli per categoria e tipologia di alimentazione (confronto 2007-2012),
fonte *Automobile Club d'Italia (ACI)***

Numero veicoli per categoria veicolare:

Anno	AB	AM	AS	AV	MC	MM	MS	TS	Totale
2007	0	119	24	971	120	1	0	3	1.238
2012	0	145	22	1068	161	4	1	4	1.405

Numero veicoli per tipologia di alimentazione:

Anno	AL	BE	BG	BM	GA	Totale
2007	9	649	67	9	504	1.238
2012	22	629	111	26	617	1.405

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. J e Tab. K (pag. 70).

Elenco impianti fotovoltaici in esercizio nel Comune di Mossano al 31/12/2012, fonte database GSE Atlasole

(pag. 1/2)

ID Impianto	Potenza [kW]	Regione	Provincia	Comune	Entrata in esercizio	ID Decreto
69004	3,00	VENETO	VICENZA	MOSSANO	30/10/2008	Secondo conto energia
78330	2,99	VENETO	VICENZA	MOSSANO	09/01/2009	Secondo conto energia
84696	6,21	VENETO	VICENZA	MOSSANO	03/02/2009	Secondo conto energia
92411	1,98	VENETO	VICENZA	MOSSANO	25/05/2009	Secondo conto energia
108872	2,94	VENETO	VICENZA	MOSSANO	02/11/2009	Secondo conto energia
111054	2,94	VENETO	VICENZA	MOSSANO	19/11/2009	Secondo conto energia
113730	24,64	VENETO	VICENZA	MOSSANO	03/12/2009	Secondo conto energia
114130	5,92	VENETO	VICENZA	MOSSANO	20/11/2009	Secondo conto energia
118014	4,14	VENETO	VICENZA	MOSSANO	21/12/2009	Secondo conto energia
120112	5,40	VENETO	VICENZA	MOSSANO	21/12/2009	Secondo conto energia
120645	2,94	VENETO	VICENZA	MOSSANO	19/01/2010	Secondo conto energia
127579	2,99	VENETO	VICENZA	MOSSANO	25/02/2010	Secondo conto energia
161258	19,74	VENETO	VICENZA	MOSSANO	16/09/2010	Secondo conto energia
170469	2,99	VENETO	VICENZA	MOSSANO	07/10/2010	Secondo conto energia
170500	2,99	VENETO	VICENZA	MOSSANO	07/10/2010	Secondo conto energia
175003	4,14	VENETO	VICENZA	MOSSANO	26/10/2010	Secondo conto energia
176328	2,73	VENETO	VICENZA	MOSSANO	09/11/2010	Secondo conto energia
191675	399,97	VENETO	VICENZA	MOSSANO	21/06/2011	Secondo conto energia
191950	4,14	VENETO	VICENZA	MOSSANO	16/11/2010	Secondo conto energia
192096	5,17	VENETO	VICENZA	MOSSANO	10/02/2011	Secondo conto energia
199018	252,51	VENETO	VICENZA	MOSSANO	07/03/2011	Secondo conto energia
203907	3,45	VENETO	VICENZA	MOSSANO	19/01/2011	Secondo conto energia
208524	4,83	VENETO	VICENZA	MOSSANO	18/02/2011	Secondo conto energia
231418	51,98	VENETO	VICENZA	MOSSANO	31/05/2011	Secondo conto energia
500735	2,99	VENETO	VICENZA	MOSSANO	07/03/2011	Terzo conto energia

Elenco impianti fotovoltaici in esercizio nel Comune di Mossano al 31/12/2012, fonte database GSE Atlasole

(pag. 2/2)

502982	2,99	VENETO	VICENZA	MOSSANO	07/03/2011	Terzo conto energia
514420	5,98	VENETO	VICENZA	MOSSANO	27/04/2011	Terzo conto energia
619958	3,36	VENETO	VICENZA	MOSSANO	25/07/2011	Quarto conto energia
651979	2,27	VENETO	VICENZA	MOSSANO	20/10/2011	Quarto conto energia
654297	3,35	VENETO	VICENZA	MOSSANO	20/10/2011	Quarto conto energia
662741	2,99	VENETO	VICENZA	MOSSANO	08/11/2011	Quarto conto energia
663570	4,14	VENETO	VICENZA	MOSSANO	11/11/2011	Quarto conto energia
681287	399,50	VENETO	VICENZA	MOSSANO	23/12/2011	Quarto conto energia
688690	3,92	VENETO	VICENZA	MOSSANO	13/01/2012	Quarto conto energia
690132	19,90	VENETO	VICENZA	MOSSANO	13/01/2012	Quarto conto energia
700593	5,52	VENETO	VICENZA	MOSSANO	12/03/2012	Quarto conto energia
709384	2,94	VENETO	VICENZA	MOSSANO	27/04/2012	Quarto conto energia
710368	2,94	VENETO	VICENZA	MOSSANO	27/04/2012	Quarto conto energia
726880	2,88	VENETO	VICENZA	MOSSANO	01/06/2012	Quarto conto energia
726900	2,88	VENETO	VICENZA	MOSSANO	01/06/2012	Quarto conto energia
731454	2,88	VENETO	VICENZA	MOSSANO	13/06/2012	Quarto conto energia
740292	19,20	VENETO	VICENZA	MOSSANO	14/06/2012	Quarto conto energia
742920	5,98	VENETO	VICENZA	MOSSANO	15/06/2012	Quarto conto energia
745771	99,84	VENETO	VICENZA	MOSSANO	15/06/2012	Quarto conto energia
765366	12,24	VENETO	VICENZA	MOSSANO	28/06/2012	Quarto conto energia
766713	49,98	VENETO	VICENZA	MOSSANO	29/06/2012	Quarto conto energia
798212	2,88	VENETO	VICENZA	MOSSANO	21/08/2012	Quarto conto energia
801774	19,98	VENETO	VICENZA	MOSSANO	24/08/2012	Quarto conto energia
1015472	2,88	VENETO	VICENZA	MOSSANO	29/10/2012	Quinto conto energia
1014444	4,00	VENETO	VICENZA	MOSSANO	31/10/2012	Quinto conto energia
1027527	2,88	VENETO	VICENZA	MOSSANO	07/12/2012	Quinto conto energia



Settembre 2014



Il Tecnico

Dr. Alessandro Menegon