



Villafranca Padovana

PIANO di AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

PAES

The Covenant of Mayors (D.C.C. 48/2009)

Campagna Commissione Europea SEE

Sustainable Energy for Europe



Sindaco:	Luciano Salvò
Segreteria:	Ugo Coletti, Gretel Paccagnella
Ufficio tecnico:	Pierluigi Franchin, Rocco Vicedomini, Sara Benetton
Ufficio commercio:	Liliana Suman
Ufficio ragioneria:	Magrin Sergio

Documento realizzato in collaborazione con:

Loretta Scarabello
Antonio Buggin

Indice

- 1. INTRODUZIONE
 - 1.1 I cambiamenti climatici e i gas serra
 - 1.2 Il bilancio energetico del sistema Terra-Atmosfera e l'effetto serra
 - 1.3 I cambiamenti climatici osservati alla scala locale
 - 1.3.1 L'aumento delle temperature
 - 1.3.2 La diminuzione delle precipitazioni
- 2. INQUADRAMENTO NORMATIVO
 - 2.1 La politica energetica per il settore dell'edilizia
- 3. QUADRO CONOSCITIVO
 - 3.1 Inquadramento territoriale
 - 3.2 Clima
 - 3.2.1 Andamento meteorologico 1994-2012
 - 3.2.1.1 Temperature
 - 3.2.1.2 Precipitazioni
 - 3.2.1.3 Radiazione solare
 - 3.2.2 Zona climatica e "Gradi Giorno"
 - 3.3 Gli assetti socio-economici del territorio
 - 3.3.1 L'evoluzione della popolazione e delle famiglie
 - 3.3.2 La struttura economica
 - 3.3.3 Produzione di rifiuti urbani
 - 3.3.4 Il sistema infrastrutturale e la mobilità
- 4. IL BASELINE EMISSION INVENTORY (BEI)
 - 4.1 Metodologia operativa per l'inventario di base e fattori di emissione
 - 4.2 Metodologia operativa di parametrizzazione dei dati
 - 4.3 La Pubblica Amministrazione
 - 4.3.1 Edifici pubblici
 - 4.3.2 Illuminazione pubblica
 - 4.3.3 Trasporto (mezzi in dotazione all'Amministrazione)
 - 4.3.4 Consumi derivanti dalle attività comunali per l'anno 2010
 - 4.3.5 Produzione di energia rinnovabile presso le strutture comunali
 - 4.4 Settore privato
 - 4.4.1 Inventario INEMAR
 - 4.4.2 Edifici residenziali, terziario e agricolo
 - 4.4.3 Settore industriale (no ETS)
 - 4.4.4 Settore Trasporti
 - 4.4.5 Settore Rifiuti Urbani

- 4.5 Il consumo complessivo del territorio
- 4.6 Produzione locale di energia
- 4.7 Le potenzialità del territorio per l'uso delle energie alternative
 - 4.7.1 Energia da biomasse
 - 4.7.1.1 Disponibilità della risorsa in provincia di Padova
 - 4.7.2 Energia idroelettrica
 - 4.7.2.1 Mini e micro idroelettrico
 - 4.7.3 Energia solare
 - 4.7.3.1 Solare fotovoltaico
 - 4.7.3.2 Solare termico

- 5 IL PIANO D'AZIONE
 - 5.1 La strada già percorsa
 - 5.2 Le Azioni del Piano
 - 5.3 Monitoraggio del Piano e descrizione dei progressi

CAPITOLO I

INTRODUZIONE

1. INTRODUZIONE

Il protocollo di Kyōto, che fa seguito alla “*Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici*¹”, è uno dei più importanti strumenti giuridici internazionali volti a contrastare i cambiamenti climatici.

L’Allegato II del Protocollo riporta gli impegni di limitazione e riduzione delle emissioni, convenuti dalla Comunità e dai suoi Stati membri per il primo periodo di impegno (2008-2012). I Paesi industrializzati e quelli a economia in transizione (i Paesi dell’est europeo) si impegnavano collettivamente alla riduzione delle emissioni totali di almeno il 5% rispetto ai livelli del 1990.

Il Protocollo di Kyōto è giunto al termine, avendo la scadenza dei suoi obiettivi riferita al 2012.

Come naturale prosecuzione della strategia avviata, la Commissione europea, il 23 gennaio 2008 ha adottato un Piano di proposte, il “*Climate Action and Renewable Energy Package*”, con il quale si conferma la volontà degli Stati Membri di continuare ad impegnarsi nel processo negoziale per la lotta ai cambiamenti climatici anche nel periodo successivo al termine del Protocollo di Kyōto.

Con il Pacchetto Clima Energia, l’Unione Europea si è impegnata entro il 2020 a:

- ✓ Incrementare del 20% l’impiego di fonti rinnovabili nel consumo primario di energia.
- ✓ Ottenere il 20% di risparmio energetico in tutti i settori.
- ✓ Ridurre del 20% le emissioni di gas a effetto serra.

Con la Direttiva 2009/29/CE la Comunità Europea ha reso obbligatorio il raggiungimento di tre obiettivi “20-20-20” che riguardano la produzione di energia da fonte rinnovabile, la riduzione dei consumi energetici e la riduzione delle emissioni di gas serra rispetto ai valori del 2005. Il primo incide sull’offerta di energia, il secondo sulla domanda e il terzo sul problema dei cambiamenti climatici conseguenti all’aumento di temperatura del Pianeta.

Dalla consapevolezza che per il raggiungimento di obiettivi così specifici, che interessano l’intera Comunità Europea, sono direttamente coinvolte le Comunità Regionali e Locali, il 29 gennaio 2008, nell’ambito della seconda edizione della Settimana europea dell’energia sostenibile (EUSEW 2008), è nato il Patto dei Sindaci (*Convenant of Mayors*), un’iniziativa che le stesse Istituzioni Europee definiscono come « *un eccezionale modello di governance multilivello*» essendo «*l’unico movimento di questo genere a mobilitare gli attori locali e regionali ai fini del perseguimento degli obiettivi europei*».

¹ La “*Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici*”, adottata a New York il 9 maggio 1992 è stata ratificata dalla Comunità europea con decisione 94/96/CE del 15 dicembre 1993 ed è entrata in vigore il 21 marzo 1994. L’Unione Europea ha ratificato il Protocollo di Kyōto il 31 maggio 2002. Il protocollo è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, dopo la ratifica della Russia. Vari paesi industrializzati non hanno voluto ratificare il protocollo, tra cui gli Stati Uniti e l’Australia.

Questa iniziativa su base volontaria, che conta oggi l'adesione di oltre 5000 Amministrazioni in tutta Europa, prevede l'applicazione di strumenti innovativi come il monitoraggio delle emissioni dei gas serra e la definizione di un *Piano d'azione per l'Energia Sostenibile* (PAES).

L'obiettivo del Patto dei Sindaci è di raggiungere una riduzione del 20% delle emissioni di gas climalteranti, intervenendo sui consumi di energia del territorio e sulla sua capacità di generare energia da fonte rinnovabile.

Il PAES è costituito da due parti:

1. *L'Inventario delle emissioni di base – IBE (BEI – Baseline Emission Inventory)*: strumento attraverso il quale è definito il bilancio energetico del territorio comunale. L'IBE fornisce informazioni sulle emissioni di CO₂ nel territorio comunale, quantifica la quota di CO₂ da abbattere, individua le criticità e le opportunità per uno sviluppo energeticamente sostenibile del territorio e le potenzialità in relazione allo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.
2. Il *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile – PAES (SEAP – Sustainable Energy Action Plan)*, che individua una serie di azioni che l'Amministrazione intende attuare, direttamente o indirettamente, al fine di raggiungere gli obiettivi di riduzione di CO₂ definiti nell'IBE.

In questo contesto, è stato sviluppato il lavoro cui è dedicato il presente Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Villafranca Padovana.

L'Amministrazione con delibera di Consiglio n. 56 del 19.12.2011 ha aderito agli impegni del Patto dei Sindaci.

1.1 I cambiamenti climatici e i gas serra

Il clima rappresenta la sintesi statistica degli eventi meteorologici di un lungo periodo di tempo. Il clima del nostro pianeta è dinamico e si sta ancora modificando da quando la Terra si è formata. Le fluttuazioni periodiche nella temperatura e nelle modalità di precipitazione sono conseguenze naturali di questa variabilità.

Tuttavia se i cambiamenti si manifestano troppo velocemente, si parla di *“mutamento climatico”*. Poiché tali cambiamenti coinvolgono l'intero nostro pianeta, si parla di *“global changing”*.

Le attività umane, specialmente quelle legate all'utilizzo dei combustibili fossili come il petrolio e il carbone, stanno causando un rapido aumento dei livelli dei *“gas serra”* (CO_2 , CH_4 , NO_x), provocando delle perturbazioni nel ciclo radiativo dell'atmosfera che inducono dei cambiamenti in quel sistema complesso che è il clima globale.

L'industria, il traffico veicolare, il riscaldamento domestico e l'agricoltura sono legati all'utilizzo dei combustibili fossili; a questi vanno sommati gli effetti della deforestazione, soprattutto quella operata nei paesi tropicali attraverso la pratica dell'incendio, che è causa del 25% delle emissioni di CO_2 a scala planetaria.

Dal *“V Rapporto sui cambiamenti climatici” (AR5 2013)*, che ha fornito un'analisi e sintesi dello stato della ricerca scientifica climatica fino al 2013, emerge che la maggiore responsabilità dell'aumento delle temperature globali è da attribuire all'uomo. Il riscaldamento climatico è determinato dalle emissioni di gas serra (soprattutto di CO_2 e metano) originate dalle attività antropiche con una probabilità compresa tra il 95 e il 100% ed è molto improbabile (si stima sotto il 5%) che gli aumenti climatici possano essere dovuti a cause naturali.

È inoltre emerso che, per il futuro, l'aumento di temperatura media globale sarà compresa tra 0,6 e 0,7 gradi nel 2030, mentre raggiungerà circa i 3 gradi nel 2100.

1.2 Il bilancio energetico del sistema Terra-Atmosfera e l'effetto serra

Per comprendere in che modo le emissioni di CO_2 provocano significative alterazioni sul clima del nostro pianeta si ritiene utile introdurre brevemente il tema riguardante il bilancio energetico della Terra.

A parte una piccola quantità di energia che arriva alla superficie della Terra come conseguenza dell'attività a grande profondità, l'energia della Terra deriva dal Sole.

Il Sole emette continuamente una radiazione intensissima, valutabile in $5,2 \cdot 10^{24}$ kilocalorie al minuto; di questa radiazione solare, il 71% raggiunge la Terra e la sua atmosfera sotto forma di onde elettromagnetiche ad alta energia e bassa lunghezza d'onda ($E=hc/\lambda$), dette *“onde corte”*.

La Terra riceve quindi, energia dal Sole, la assorbe e la converte in calore producendo energia sotto forma di radiazioni di lunghezza d'onda più ampia, che sono indicate come “onde lunghe” (luce visibile, infrarosso, onde radio e microonde).

Alla distanza cui si trova la Terra, l'energia fornita dal Sole è di circa 1360 Watt per m², ciò sulla base delle più recenti misurazioni eseguite dalle missioni satellitari della NASA. Questa quantità di energia è nota anche come *Irradianza Solare Totale*.

Mediata sull'intero pianeta, l'ammontare di radiazione solare in arrivo alla sommità dell'atmosfera terrestre è solamente un quarto dell'irradianza solare totale, circa 340 Watt per m².

Quando il flusso di energia solare in arrivo è bilanciato da un eguale flusso di calore in uscita verso lo spazio, si dice che la Terra è in *equilibrio radiativo* e la temperatura globale è relativamente stabile. Qualsiasi fattore che provochi un aumento o una diminuzione della radiazione entrante o uscente altera questo equilibrio e conseguentemente la temperatura globale della Terra aumenta o diminuisce.

Il sistema Terra-atmosfera guadagna e perde energia: l'equilibrio tra la radiazione solare in entrata e quella in partenza dalla Terra determina il *bilancio radiativo* fra la Terra stessa e l'atmosfera (Figura 1).

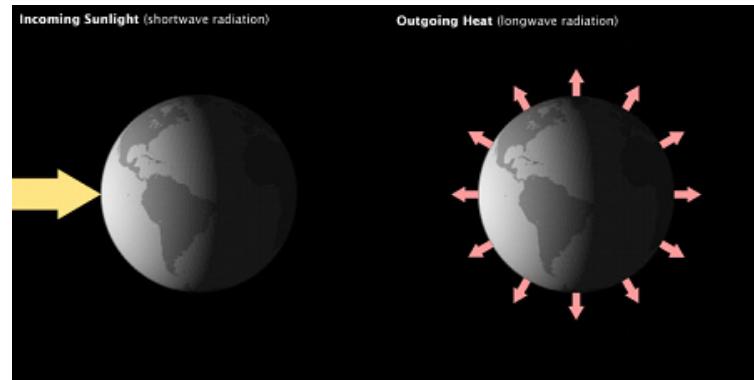


Fig. 1. L'energia che la Terra riceve dal Sole è bilanciata da un'eguale quantità di energia radiante rimessa verso lo spazio. Quest'ultima energia ritorna nello spazio in forma di radiazione termica infrarossa. (Fonte: NASA. Illustrazione di R. Simmon. <http://earthobservatory.nasa.gov>)

L'atmosfera e la superficie terrestre assieme assorbono il 71% della radiazione solare in arrivo, pertanto le stesse devono irradiare verso lo spazio una quantità di energia tale che la temperatura della Terra si mantenga costante.

I contributi delle due fonti radianti (superficie e atmosfera) sono asimmetrici: l'atmosfera assorbe il 23% della radiazione solare e irradia il 59% di energia termica; la superficie terrestre ne assorbe il 48% e irradia per il 12% di radiazione ricevuta.

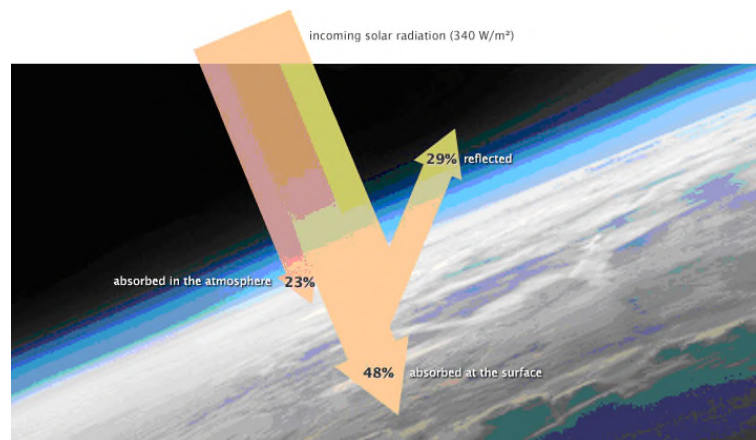


Fig. 2. Dei 340 Watt per m^2 di energia solare che incidono sulla Terra, il 29% è riflesso nello spazio (principalmente dalle nubi, ma anche dall'atmosfera stessa e dalle superfici fortemente riflettenti). Il 23% dell'energia in arrivo è assorbito dall'atmosfera (gas, polveri ecc.), il rimanente 48% è assorbito dalla superficie terrestre. (Fonte: NASA. Illustrazione di R. Simmon. <http://earthobservatory.nasa.gov>)

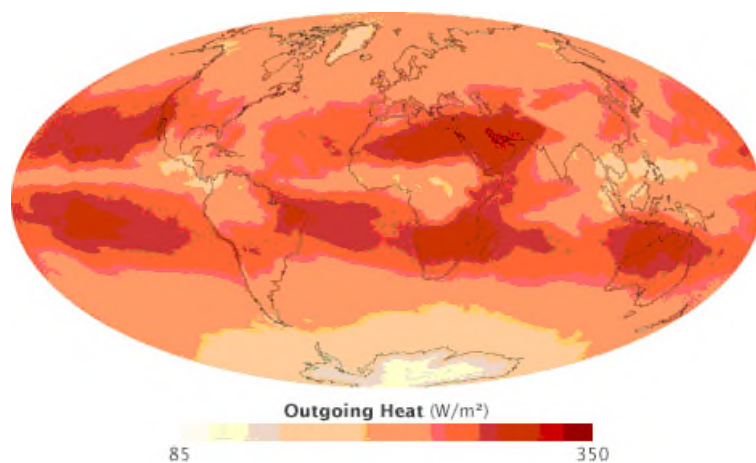


Fig. 3. La radiazione solare assorbita è bilanciata dal calore irradiato dalla superficie terrestre e dall'atmosfera. La mappa satellitare mostra la distribuzione della radiazione termica infrarossa emessa dalla Terra nel settembre 2008. La maggior parte dell'energia è emessa dalle zone a nord e a sud all'Equatore. Lungo l'equatore, la persistenza di nubi riduce la perdita di calore. Analogamente le zone polari fredde irradiano pochissimo calore (Fonte: NASA. Mappa di R. Simmon su dati CERES. <http://earthobservatory.nasa.gov>.)

Il meccanismo che evita che la Terra si surriscaldi è il *raffreddamento radiativo*, ossia, la quantità di calore che una superficie irradia è proporzionale alla potenza di 4 della

temperatura. Se la temperatura della Terra aumenta, il pianeta rapidamente emette una quantità crescente di calore verso lo spazio.

Dell'energia che è riemessa dalla Terra, una piccola quantità è persa nello spazio (6%), una parte è riassorbita dai componenti atmosferici e la restante frazione, che è la maggiore, grazie all'azione di gas presenti nell'atmosfera chiamati *gas ad effetto serra* (GHG), viene reirradiata in tutte le direzioni verso la Terra, riscaldandola. Come conseguenza di questo meccanismo, la temperatura media sulla superficie terrestre, è di 15°C circa, circa 30 gradi più di quanto sarebbe se non ci fosse l'atmosfera.

Maggiore è la concentrazione dei gas serra, maggiore è il calore che è trattenuto nella bassa atmosfera e maggiore sarà l'effetto sul clima terrestre. Questo fenomeno naturale, determinato dalla concentrazione dei GHG nell'atmosfera, è noto come *effetto serra naturale*².

L'effetto serra terrestre è creato da una serie di fenomeni (es. ciclo del carbonio) che interagendo tra di loro regolano costantemente il contenuto dei gas serra in atmosfera, e proprio grazie all'effetto serra terrestre è possibile la presenza e lo sviluppo della vita sulla Terra.

Ogni cambiamento di energia in entrata e uscita dal sistema modifica l'equilibrio radiativo della Terra, alterando il sistema climatico terrestre. Queste cause destabilizzanti sono chiamate *Forzanti radiativi* (*Radiative Forcing RF*).

Forzanti radiativi naturali sono ad esempio, variazioni di brillantezza o radianza del Sole, i cicli di Milankovitch³, le grandi eruzioni vulcaniche o l'albedo⁴. I Forzanti dovuti all'uomo sono legati alla presenza di particelle inquinanti (aerosol) che assorbono e riflettono la luce solare in arrivo, la deforestazione e soprattutto l'aumento della concentrazione dell'anidride carbonica atmosferica e degli altri gas serra.

Nel corso della storia la concentrazione dei GHG ha subito variazioni minime e poco significative, inoltre, i lunghi tempi in cui questa avveniva, ne consentiva il riassorbimento in cicli naturali. Per tali ragioni il tasso dei gas serra in atmosfera era mediamente costante nel medio-lungo periodo. A partire dalla rivoluzione industriale si è misurato un incremento esponenziale della presenza dei gas serra che ha avuto come conseguenza i cambiamenti climatici che interessano la superficie terrestre.

² Perché l'effetto serra naturale non dà luogo a un incremento inarrestabile della temperatura superficiale? Ricordiamo che la quantità di energia che una superficie emette irradiando cresce molto velocemente con la temperatura del corpo (T^4). A mano a mano che il riscaldamento solare e l'energia reirraggiata dall'atmosfera verso la superficie terrestre, la superficie emette una quantità di calore equivalente a circa il 117% dell'energia solare in arrivo. Il flusso netto verso l'alto è il 17% della luce solare in arrivo (117 - 100↓). Una parte del calore sfugge direttamente nello spazio, mentre la parte restante è portata verso gli strati atmosferici superiori sino a che l'energia uscente dal top dell'atmosfera eguaglia l'energia solare in ingresso. Poiché la massima quantità possibile di radiazione in arrivo è fissata dalla *costante solare* (che dipende dalla distanza Terra-Sole e dalle piccole variazioni del ciclo solare) l'effetto serra naturale non dà luogo a una crescita inarrestabile della temperatura superficiale della Terra.

³ Piccole variazioni della forma dell'orbita terrestre e del suo asse di rotazione che avvengono sulla base di migliaia di anni.

⁴ L'albedo di una superficie è la frazione di radiazione incidente che è riflessa in tutte le direzioni. Essa indica il *potere riflettente* di una superficie.

Nell'ultimo secolo le attività umane hanno provocato un significativo incremento delle concentrazioni in atmosfera di anidride carbonica (CO₂) e di altri gas a effetto serra, come il metano (CH₄), il protossido di azoto (N₂O) e i Clorofluorocarburi (composti che contengono cloro, fluoro, carbonio e a volte idrogeno, responsabili del "buco dell'ozono"), determinando così un aumento dell'effetto serra naturale. Il diossido di carbonio è ritenuto la causa principale dell'effetto serra.

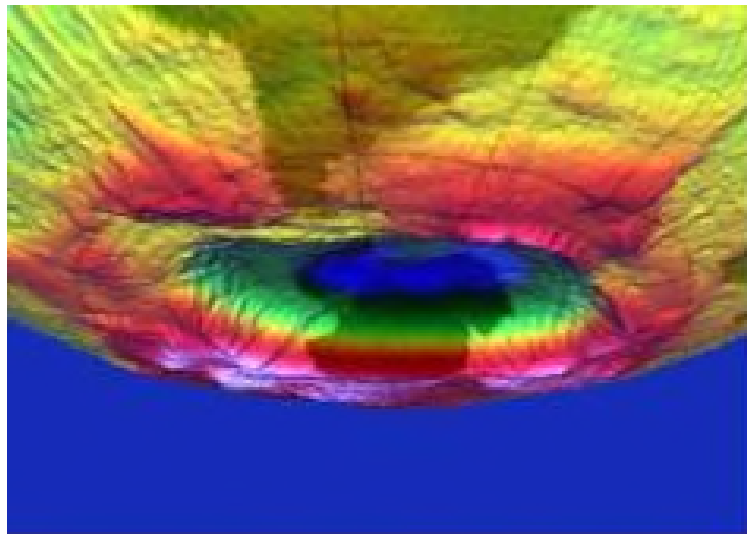


Fig. 4. Rappresentazione a tre dimensioni del buco dell'ozono realizzata sulla base dei dati di concentrazione dell'ozono stratosferico dal *Goddard Space Flight Center* della NASA. In primo piano in penombra è visibile il Sud America. (Fonte: NASA Goddard Institute for Space Studies www.giss.nasa.gov/)

Dall'ultimo rapporto dell'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, AR5, 2013), emerge con grande chiarezza quanto davvero poco influenti siano i forzanti naturali sul clima (riscaldamento globale) rispetto alle attività imputabili all'uomo; le emissioni di gas-serra, aerosol e cambi di uso del suolo, sono le cause principali del riscaldamento globale osservato dal 1950.

Il V Rapporto ritiene "estremamente probabile" che l'influenza umana sia stata la causa dominante del riscaldamento osservato dalla metà del 20° secolo: "It is extremely likely that human influence has been the dominant cause of the observed warming since the mid-20th century". (AR5, 2013 www.climatechange2013.org/)

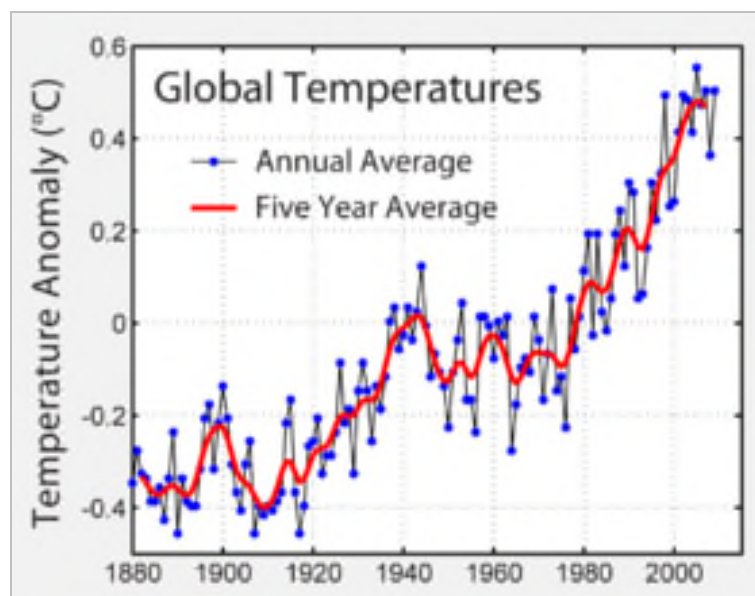


Fig. 5. Anomalia media della temperatura atmosferica globale delle terre emerse e degli oceani così come ricostruita dall'IPCC. Periodo 1880-2011. La linea grigia rappresenta la media annuale e la linea rossa rappresenta la media calcolata su cinque anni. (Fonte: NASA Goddard Institute for Space Studies www.giss.nasa.gov/)

Nella figura che segue, sono illustrate le stime delle previsioni dei cambiamenti futuri del sistema climatico, calcolate con diversi modelli.

Nell'IPCC AR5 sono presentati quattro scenari di previsione (RCP: *Representative Concentration Pathways*) che considerano come *determinanti*, anche gli effetti delle possibili politiche di mitigazione.

In tutte le previsioni, le concentrazioni atmosferiche di RF sono più elevate nel 2100 rispetto a oggi.

Le emissioni continue di gas a effetto serra causeranno un ulteriore riscaldamento e cambiamenti in tutte le componenti del sistema climatico. La variazione di temperatura superficiale per la fine del 21° secolo sarà superiore a 1,5 °C rispetto al 1850-1900 per tutti gli scenari e per lo scenario RCP8.5 è probabile che superi di 2°C. Il riscaldamento continuerà oltre il 2100 e secondo tutti gli scenari, continuerà a manifestare variabilità interannuali e regionali.

In Figura 6 è rappresentato il risultato dell'applicazione dei modelli previsionali, per la temperatura media globale, riferito ai quattro scenari (grafico a sx) e con i risultati estremi (Riscaldamento massimo e minimo, mappe a dx) per la fine del 21 secolo.

In riferimento allo scenario RCP8.5 si può notare che la superficie terrestre subirà un riscaldamento più intenso rispetto agli oceani e così pure la zona artica rispetto alla fascia tropicale.

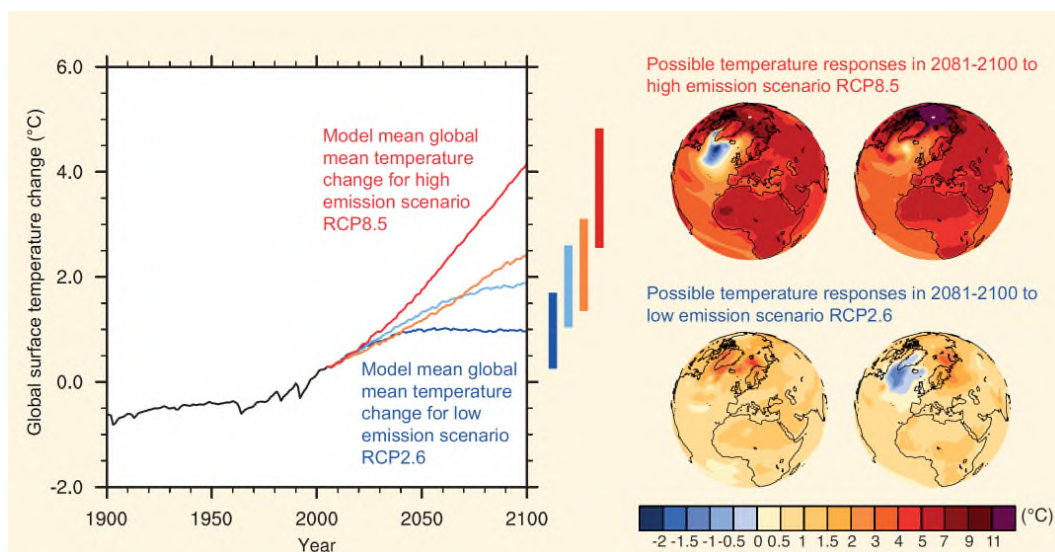


Fig. 6. Cambiamento della temperatura media globale calcolata in base ai 4 scenari di previsione RCP.

1.3 I cambiamenti climatici osservati alla scala locale

Anche nel Veneto si registra, a livello climatico, quanto sta accadendo su scala spaziale maggiore, ossia una tendenza alla crescita dei valori termici e a una diminuzione delle precipitazioni.

L'analisi sui dati climatici del Veneto degli ultimi 50 anni (periodo 1956-2004), è stata effettuata dal Centro Meteorologico ARPAV di Teolo, utilizzando un set di 9 stazioni per i dati di temperatura e di 49 stazioni per i dati di precipitazione.

1.3.1 L'aumento delle temperature

Le medie annuali delle temperature massime giornaliere registrano, nel periodo 1956-2004 considerato, un incremento medio di circa 0,46°C per decennio.

È importante rilevare che la crescita più significativa dei valori di temperatura massima si colloca negli ultimi 20 anni circa, mentre, nel precedente periodo l'andamento appare mediamente più stazionario.

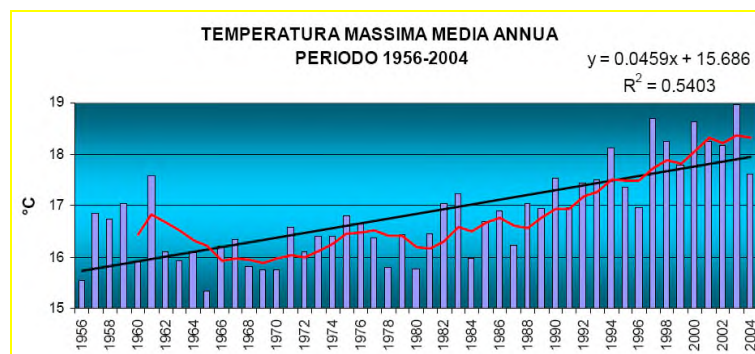


Fig.7. Andamento delle temperature massime in Veneto dal 1956 al 2004: la linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata.

1.3.2 La diminuzione delle precipitazioni

Per quanto riguarda le precipitazioni, in analogia a quanto osservato in media nell'area mediterranea, in Veneto si registrano nel periodo analizzato, dei valori totali annui in calo, con una diminuzione media per decennio di circa mm 34.

Dall'analisi della figura 8 si può osservare un primo periodo, dal 1956 alla fine degli anni '70, caratterizzato dalla presenza di diverse annate, anche consecutive, molto piovose mentre successivamente sembra aumentare notevolmente la variabilità interannuale con alternanza di annate siccitose ad annate piovose.

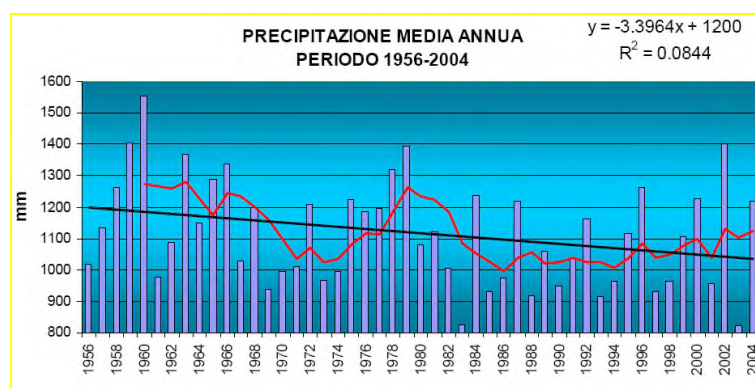


Fig. 8. Andamento delle precipitazioni annue in Veneto dal 1956 al 2004: la linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata.
(Fonte: ARPAV, "Evoluzione del clima in Veneto nell'ultimo cinquantennio", 2007)

CAPITOLO II

INQUADRAMENTO NORMATIVO

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il Piano d'Azione per le Energie Sostenibili (PAES) è un documento di pianificazione finalizzato alla promozione dell'efficienza energetica e all'uso di energia derivante da fonti rinnovabili nel territorio.

Il Piano individua i settori di attività che sono maggiormente responsabili delle emissioni inquinanti, riferendosi a un anno rappresentativo e, sulla base dei risultati ottenuti, definisce le Azioni di Piano che concorrono al raggiungimento dell'obiettivo principale.

L'obiettivo principale del Piano è la riduzione delle emissioni di CO₂ e il consumo finale di energia da parte degli utenti finali, di una percentuale minima pari al 20%, risultato da raggiungere, attraverso la definizione di specifiche Azioni, entro l'anno 2020.

L'impegno dei firmatari del Patto, copre l'intera area geografica di competenza dell'autorità locale.

Gli interventi del PAES devono riguardare il settore pubblico e privato. Gli obiettivi principali riguardano gli edifici, le attrezzature, gli impianti e il trasporto pubblico. Il PAES include anche degli interventi relativi alla produzione locale di elettricità (energia fotovoltaica, eolica, cogenerazione, miglioramento della produzione locale di energia) e alla generazione locale di riscaldamento/raffreddamento.

Il 30 giugno 2009 la Comunità Europea ha adottato un modello per i Piani di Azione nazionali per le Energie rinnovabili secondo l'articolo 4 della Direttiva Europea 2009/28/CE.

Tale modello comprende i requisiti minimi attraverso i quali gli Stati membri devono conformare i loro Piani di Azione nazionale secondo quanto riportato nell'Allegato VI della medesima Direttiva.

Per ciascuno degli stati membri sono stati fissati obiettivi individuali giuridicamente vincolanti da raggiungere secondo specifici Piani di azione nazionali.

A livello nazionale gli obiettivi sono stati ripartiti tra le regioni Italiane attraverso il D.M. 15 marzo 2012 "*Burden Sharing*" che, in attuazione a quanto previsto dal Decreto Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011), fissa gli obiettivi per ciascuna Regione riguardo alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

La normativa sul tema "*energia*" è in continua evoluzione; di seguito sono riportate le principali disposizioni normative Comunitarie, Nazionali e Locali di riferimento per il Piano Energetico.

Tra le normative a supporto del "*Pacchetto Clima-Energia*" dell'Unione Europea del 2009 si ricordano:

- ✓ *Direttiva 2009/28/CE* del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 (*Fonti Energetiche Rinnovabili*) sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti

rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

- ✓ *Direttiva 2009/29/CE* del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 ("*Emission Trading*") che modifica la direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra. L'Italia si è impegnata a ridurre del 13% le emissioni di CO₂, rispetto al 2005, per i grandi impianti industriali e a raggiungere il 17% dei consumi energetici da fonti rinnovabili contro il 5,2 % calcolato come stato di fatto al 2005.
- ✓ *Direttiva 2009/30/CE* sulla qualità dei carburanti.
- ✓ *Direttiva 2009/31/CE "Carbon Capture and Storage"*.
- ✓ *Decisione 2009/406/CE "Effort Sharing"*.
- ✓ *Regolamento 2009/443/CE* sulle emissioni CO₂ dalle auto.
- ✓ *Direttiva 2010/31/UE* del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia.
- ✓ *Regolamento Delegato (UE) N. 244/2012* della Commissione del 16 gennaio 2012 che integra la direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia istituendo un quadro metodologico comparativo per il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici e degli elementi edilizi.
- ✓ *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e la Comitato delle Regioni: "Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050"* dove si invitano i Paesi Europei a superare il 20% previsto rispetto al 1990 raggiungendo il 25%.

La *Direttiva Efficienza Energetica* (Dir. 2012/27/EU), adottata dall'Unione Europea il 25 ottobre 2012, ha completato il quadro, a livello normativo, per l'attuazione della terza parte del Pacchetto Clima-Energia. La 2012/27/CE, chiede agli Stati membri di risparmiare energia fissando obiettivi nazionali indicativi di efficienza energetica.

I principali ambiti sui quali si dovrà agire sono i seguenti:

- Edifici (articolo 4 e 5)
- Appalti pubblici (articolo 6)
- *Utilities* (articolo 7)
- Diagnosi energetiche (articolo 8)
- Contatori intelligenti (articolo 9)
- Contabilizzatori di calore (articolo 9)

- Informazioni sui consumi in fattura (articolo 10)
- Informazione e coinvolgimento dei consumatori (articolo 12)
- Promozione del mercato dei servizi energetici (articolo 18)
- Strumenti finanziari e fondo nazionale

A livello nazionale la Direttiva 2009/28/CE è stata recepita del *Decreto Legislativo n. 28/2011*, che ha definito, attraverso una serie di decreti attuativi emanati dal Ministero dello Sviluppo Economico, gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fissati per il 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili.

In precedenza era stato emanato il *D.M. 10 settembre 2010*, che ha approvato le *“Linee guida nazionali per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”*, ottemperando a quanto richiesto dall'art. 12 del Decreto Legislativo n. 387/2003, ossia la razionalizzazione e la semplificazione delle procedure autorizzative degli impianti a fonti rinnovabili.

Il *Decreto Ministeriale del 15 marzo 2012 “Definizione e quantificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle provincie autonome (c.d. Burden Sharing)”*, emanato in attuazione dell'articolo 37 del Decreto Legislativo n. 28/2011, definisce e quantifica gli obiettivi intermedi e finali che ciascuna regione e provincia autonoma deve conseguire ai fini del raggiungimento degli obiettivi nazionali al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.

Per quanto riguarda la certificazione energetica degli edifici, il *DPR n. 75 del 16 aprile 2013* disciplina i criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l’indipendenza degli esperti e degli organismi cui affidare la certificazione energetica, mentre la *Legge n. 90 del 3 agosto 2013* contiene le disposizioni per il recepimento della Direttiva 2010/31/CE sulla prestazione energetica in edilizia.

- ✓ *Decreto Ministeriale 7 marzo 2012* sull’Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire nei bandi di gara della Pubblica Amministrazione per l’acquisto di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento.
- ✓ *Decreto Ministeriale 5 luglio 2012* sull’attuazione dell’art. 25 del Decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici (c.d. Quinto Conto Energia).
- ✓ *Decreto Ministeriale 22 novembre 2012* su modifica del decreto 26 giugno 2009, recante: «*Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici*».

- ✓ *Decreto Ministeriale 28 dicembre 2012 per l'Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili e interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni.*

A livello regionale occorre menzionare la *L.R. 27/12/2000 n. 25 "Norme per la pianificazione energetica regionale, l'incentivazione del risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"*. Essa prevede che, in attuazione degli indirizzi della politica energetica comunitaria e nazionale, la Regione del Veneto promuova, in forma coordinata con lo Stato e gli Enti Locali, interventi nel settore energetico finalizzati all'uso razionale dell'energia, al contenimento del consumo energetico, alla riduzione dei gas serra mediante la valorizzazione e l'incentivazione dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili.

Più recentemente sono state emanate la *L.R. n. 10 del 22 gennaio 2010*, norma che detta le disposizioni in materia di autorizzazioni e incentivi per la realizzazione di impianti solari termici e fotovoltaici e la *L.R. n. 5 dell'11 febbraio 2011 "Norme in materia di produzione di energia da impianti alimentati a biomasse o biogas o da altre fonti rinnovabili"*.

Con *D.G.R. n. 453 del 2 marzo 2010*, la Regione Veneto ha definito, in ottemperanza all'art. 12 del Decreto Legislativo n. 387/2003, le procedure regionali per l'autorizzazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (biomassa, biogas e gas di discarica, fotovoltaico, eolico, idroelettrico).

Infine, con il *D.G.R. n. 1820 del 15/10/2013* è stato adottato il Piano Energetico Regionale del Veneto.

Burden sharing

Il *Burden Sharing* individua l'obiettivo di incidenza delle fonti rinnovabili sui Consumi Finali Lordi al 2020.

Grazie al *Burden sharing*, a ogni Regione e Provincia autonoma è assegnata una quota minima di incremento dell'energia (elettrica, termica e trasporti) prodotta con fonti rinnovabili, per raggiungere l'obiettivo nazionale del 17% del consumo interno lordo entro il 2020.

Ai sensi del decreto, il consumo finale lordo di energia di una Regione o Provincia autonoma è dato dalla somma dei seguenti tre termini:

- a) *consumi elettrici*, compresi i consumi degli ausiliari di centrale, le perdite di rete e i consumi elettrici per trasporto;
- b) *consumi di energia per riscaldamento e raffreddamento* in tutti i settori, con esclusione del contributo dell'energia elettrica per usi termici;

c) *consumi per tutte le forme di trasporto*, ad eccezione del trasporto elettrico e della navigazione internazionale.

La Regione del Veneto, con la recente adozione (Dgr. n. 1820 del 15/10/2013) del Piano Energetico Regionale, sulla base dei dati raccolti nella fase di analisi, quantifica l'effettivo impegno legato al conseguimento dell'obiettivo imposto dal Burden Sharing, sia in termini di risparmio energetico che di fonti rinnovabili.

Il Burden Sharing si traduce nella definizione di obiettivi specifici regionali, espressi dalla seguente formula:

$$\frac{(\text{consumi finali lordi coperti da fonti energetiche rinnovabili})}{(\text{consumi finali lordi totali})} \quad \text{espresso in \%}$$

Il valore nazionale assegnato a tale obiettivo al 2020 è pari al 17% e l'obiettivo assegnato alla Regione del Veneto con D.M. 15 marzo 2012 è pari al 10,3%.

Si evidenzia che "*i consumi finali lordi*" (denominatore) comprendono i consumi di energia elettrica, termica e di carburanti per i trasporti, mentre "*i consumi finali lordi coperti da fonti energetiche rinnovabili*" (numeratore) comprendono l'energia prodotta da rinnovabili (FER-E + FER-C) con esclusione dei consumi coperti da fonti rinnovabili nei trasporti FER-T.

Il decreto ministeriale, inoltre, introduce gli obiettivi regionali intermedi al 2012, 2014, 2016 e 2018 e determina anche le modalità di esercizio del potere sostitutivo del Governo nei casi di inadempienza delle Regioni. Dal 2016 gli obiettivi intermedi e finali saranno vincolanti.

Nella tabella che segue, sono descritti gli obiettivi intermedi e finali, assegnati alla Regione Veneto in termini di incremento della quota complessiva di energia (termica ed elettrica) da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo.

Traiettorie obiettivi Regione Veneto, dalla situazione iniziale al 2020					
Obiettivo regionale per l'anno (%)					
Anno iniziale di riferimento*	2012	2014	2016	2018	2020
3,4	5,6	6,5	7,4	8,7	10,3

Tab. 1. Obiettivi intermedi e finali di aumento quota FER Regionali.

* Il valore iniziale di riferimento è ottenuto dalla somma dei seguenti consumi regionali:

- **Fer-E**: produzione regionale elettrica lorda da fonti rinnovabili relativa all'anno 2009 rilevata dal Gse, calcolata ai sensi della direttiva 28/2009.

- **Fer-C:** consumo regionale da fonti rinnovabili per riscaldamento/raffreddamento relativi all'anno 2005, forniti da Enea.

La tabella seguente riporta lo sviluppo dei consumi regionali da fonti rinnovabili elettriche rispetto all'anno iniziale di riferimento.

Sviluppo regionale Fer-E al 2020 rispetto all'anno iniziale di riferimento			
<i>Consumi Fer-E Anno iniziale di riferimento*</i>	<i>Consumi Fer-E 2020</i>	<i>Incremento</i>	
[ktep]	[ktep]	[ktep]	[%]
357	462	106	30%

Tab. 2. Scenario di sviluppo regionale delle FER al 2020.

* Il valore iniziale di riferimento è quello della produzione regionale elettrica lorda da fonti rinnovabili relativa all'anno 2009 rilevata da Gse, calcolata ai sensi della direttiva 28/2009.

La tabella seguente riporta lo sviluppo dei consumi regionali da fonti rinnovabili termiche rispetto all'anno iniziale di riferimento.

Sviluppo regionale Fer-C al 2020 rispetto all'anno iniziale di riferimento			
<i>Consumi Fer-C Anno iniziale di riferimento*</i>	<i>Consumi Fer-C 2020</i>	<i>Incremento</i>	
[ktep]	[ktep]	[ktep]	[%]
75	810	735	979%

Tab. 3. Prospetto di sviluppo per le rinnovabili termiche al 2020.

* Il valore iniziale di riferimento è quello del consumo regionale da fonti rinnovabili per riscaldamento/raffreddamento relativi all'anno 2005, forniti da Enea.

La tabella seguente riporta la traiettoria al 2020 dei valori relativi al consumo finale lordo, calcolato come somma dei contributi dei consumi elettrici e dei consumi non elettrici. Il contenimento del consumo finale lordo non rappresenta un obiettivo vincolante per la Regione. D'altra parte, però, è evidente che con una riduzione dei consumi finali, la Regione potrà raggiungere con maggiore facilità gli obiettivi di

incremento della quota complessiva di energia (termica + elettrica) da fonti rinnovabili. I valori sono calcolati in ktep, cioè in migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio: il Tep è l'unità di misura che rappresenta la quantità di energia (o calore) rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo.

Traiettorie consumi finali lordi Regione Veneto Valori in [ktep]					
Anno iniziale di riferimento*	2012	2014	2016	2018	2020
12.679	12.250	12.275	12.300	12.325	12.349

Tab. 4. Consumi finali lordi complessivi regionali.

* Il valore iniziale di riferimento è ottenuto dalla somma dei seguenti consumi:

- **Consumo elettrico:** si è fatto riferimento al consumo finale regionale netto, di fonte Terna, ottenuto come media dei consumi del periodo 2006-2010 al quale sono state aggiunte le perdite di rete ed i consumi degli ausiliari di centrale, ripartiti sulle Regioni proporzionalmente ai consumi finali regionali netti di Terna:
- **Consumo non elettrico:** calcolato dalla media dei consumi energetici non elettrici di fonte Enea nel periodo 2005-2007. Il valore annuo dei consumi non elettrici (termici e trasporti) è stato ottenuto sottraendo dal consumo regionale complessivo il rispettivo consumo elettrico.

Le stime e gli scenari elaborati nel Piano Energetico Regionale (scenario tendenziale e scenario di efficienza e di risparmio energetico) e i relativi obiettivi imposti dal Burden Sharing alle regioni non possono non tenere conto delle conseguenze legate all'attuale crisi mondiale. I valori di produzione di energia da FER sono calcolati sull'ipotesi di consumi finali lordi al 2020 pari a 12.349 ktep⁶. L'effetto dell'attuale crisi ha causato una diminuzione dei consumi energetici, comportando una rivisitazione al ribasso del trend di aumento dei consumi energetici previsti al 2020.

Pertanto i valori di riferimento dei consumi finali lordi con cui calcolare gli obiettivi del Burden Sharing, espressi nella percentuale del 10,3% al 2020, sono pari a 11.923 ktep, di cui 1228,1 ktep coperti da fonti rinnovabili, per lo scenario tendenziale, mentre, per lo scenario relativo all'efficienza energetica, i consumi sono pari a 11.111 ktep di cui 1144,4 ktep coperti da fonti rinnovabili.

Allo stato attuale, con riferimento all'anno 2010, la produzione di energia da fonti rinnovabili è stata pari a 781,1 ktep, di cui 372,17 ktep sono dati dalla produzione di energia elettrica e 409 ktep sono dati dalla produzione di energia termica. Pertanto la percentuale di consumi finali lordi coperti da fonte rinnovabile è pari a 7,1%.

Nella Figura seguente è rappresentata la produzione attuale di FER al 2010, pari a 781,1 ktep, confrontata con le traiettorie di sviluppo delle FER necessarie per raggiungere l'obiettivo del 10,3% secondo lo scenario tendenziale e lo scenario relativo all'efficienza energetica.

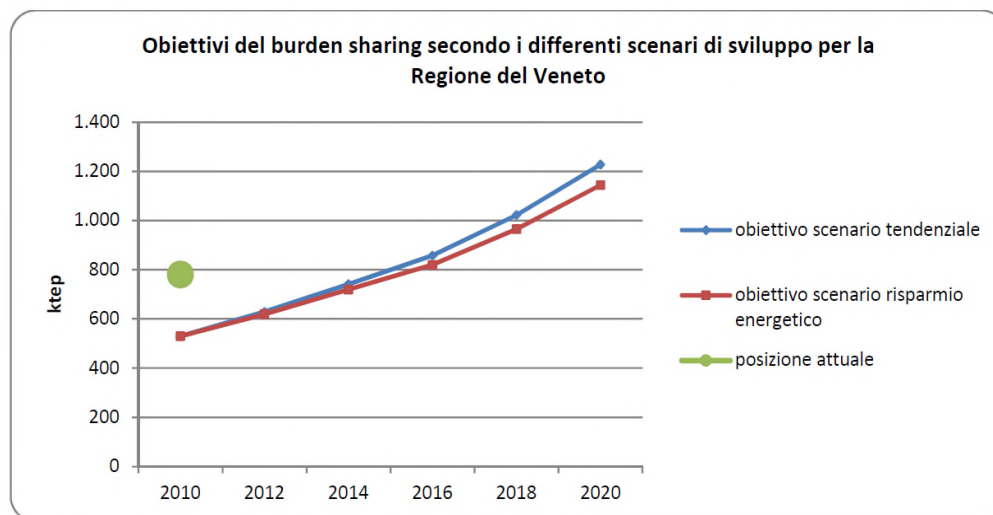


Fig. 9. Obiettivi del Burden Sharing espressi in termini di energia prodotta da fonti rinnovabili secondo i differenti scenari di sviluppo per la Regione del Veneto (fonte: elaborazione DII - UNIPD).

La Regione del Veneto, per adempiere gli obiettivi imposti dal Burden Sharing, deve incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili di 447 ktep nel caso di scenario tendenziale o di 363,3 ktep nel caso di scenario di efficienza energetica. Nella Tabella seguente sono riassunti i quantitativi di energia prodotta da FER necessari per conseguire gli obiettivi imposti dal Burden Sharing per i differenti scenari, tendenziale e di efficienza energetica.

[ktep]	Energia prodotta da FER al 2010	Energia prodotta da FER al 2020	Incremento produzione energia da FER - Obiettivi <i>Burden Sharing</i>
<i>Scenario tendenziale</i>	781,1	1.228,1	447
<i>Scenario Efficienza Energetica</i>		1.144,4	363,3

Tab. 5. Incremento di energia prodotta da FER necessario per conseguire gli obiettivi imposti dal Burden Sharing in riferimento allo scenario tendenziale e allo scenario di efficienza energetica (Fonte: elaborazione DII - UNIPD).

2.1 La politica energetica per il settore dell'edilizia

Il contenimento dei consumi energetici in edilizia nel quadro normativo comunitario

I principali atti normativi comunitari finalizzati al contenimento dei consumi energetici in edilizia sono la Direttiva 2001/91/Ce relativa al rendimento energetico in edilizia e recentemente la Direttiva 2010/30/Ce.

In tali atti l'Unione Europea indirizza tutti gli Stati membri alla realizzazione di edifici ad impatto zero. L'obiettivo da raggiungere è l'efficienza energetica nel settore edilizio e, nello specifico, un abbassamento di almeno il 20% del consumo di energia, considerato che attualmente gli edifici costituiscono la principale causa in Europa di produzione di CO₂ incidendo per il 40% sui consumi energetici totali.

Tutti i Paesi membri devono adottare misure in grado di raggiungere tale scopo ed in particolare devono garantire che entro il 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione, definiti "ad energia quasi zero", siano dotati di sistemi ad altissima efficienza e risparmio energetico e utilizzino fonti energetiche rinnovabili, come, ad esempio, impianti fotovoltaici e pompe di calore, che permettono di ridurre le emissioni di anidride carbonica e di ridurre costi energetici.

Il contenimento dei consumi energetici in edilizia nel quadro normativo nazionale

Anche per quanto attiene ai consumi energetici in edilizia, la disciplina della materia è stata fortemente influenzata dalla produzione normativa comunitaria. Essa parte con la Legge 9 gennaio 1991, n. 10 che contemplava aspetti di certificazione energetica edilizia ed è seguita dal D.lgs. 31 marzo 1998, n. 112, che aveva trasferito alle Regioni, le competenze amministrative sulla certificazione energetica degli edifici. Il recepimento della Direttiva 2002/91/CE è avvenuto con il D.lgs. n. 192 del 19 agosto 2005, che è stato modificato ed integrato dal D.lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006. Il quadro normativo si completa con il D.P.R. 2 aprile 2009 n.59, regolamento di attuazione dell'art. 4, c. 1 lettere a) e b), del D.lgs. 192/05, che definisce le metodologie di calcolo e i requisiti minimi per la prestazione energetica degli edifici e degli impianti termici e con le Linee Guida nazionali di cui al D.M. 26 giugno 2009. Da ultimo, la Dir 2010/31/Ce è fase di recepimento da parte dello Stato italiano.

Il contenimento dei consumi energetici in edilizia nella disciplina regionale

L'edilizia sostenibile, oggetto della legge regionale n. 4 del 09 marzo 2007 "Iniziative ed interventi regionali a favore dell'edilizia sostenibile", rappresenta una prima possibile risposta alla pesante crisi ambientale di cui l'attività edificatoria tradizionale si pone fra le cause, incidendo per circa un terzo sul consumo globale di energia disponibile nel pianeta. In Italia, attualmente il consumo medio da riscaldamento degli ambienti oscilla tra i 150 e i 200 KWh/mq/a, laddove in Germania, nonostante il clima sia più rigoroso, la normativa vigente non consente che gli edifici di nuova costruzione consumino più di 70.

KWh/mq/a. Detto limite è spesso peraltro ulteriormente contenuto grazie all'osservanza - nell'attività edificatoria - delle tecniche e degli strumenti di bioedilizia. La cultura edificatoria nordica indica dunque al resto d'Europa la strada da seguire se intende ottemperare agli obiettivi imposti dal Protocollo di Kyoto.

In tale ambito, la legge regionale n. 8 luglio 2009, n. 14, prevede la possibilità di attuare, in deroga alle previsioni dei regolamenti comunali e degli strumenti urbanistici e territoriali, interventi di integrale demolizione di edifici realizzati anteriormente al 1989, consentendone la ricostruzione con aumenti fino al 40 per cento del volume esistente per gli edifici residenziali e fino al 40 per cento della superficie coperta per quelli adibiti ad uso diverso, situati in zona territoriale propria, qualora vengano utilizzate le tecniche costruttive di cui alla L.R. n. 4/2009.

La Giunta Regionale ha quindi approvato le linee guida in materia di edilizia sostenibile con D.G.R. 7 luglio 2009, n. 2063 e 04/08/2009 n. 2499, individuando le modalità per la graduazione della volumetria assentibile in riferimento alle prestazioni energetico – ambientali degli edifici.

CAPITOLO III

QUADRO CONOSCITIVO

3. QUADRO CONOSCITIVO

Al fine di conoscere e interpretare correttamente gli andamenti dei consumi energetici di un territorio, è necessaria l'analisi di alcuni indicatori riguardanti gli aspetti climatici, gli assetti demografici e socioeconomici.

In questo capitolo, attraverso un'analisi prevalentemente statistica, saranno descritti alcuni indicatori climatici e di inquadramento generale del territorio legati ai residenti e all'aggregazione dei nuclei familiari. Gli indicatori selezionati, in modo diretto o indiretto, sono correlati all'andamento dei consumi energetici, in particolar modo del settore residenziale ma anche in relazione alla domanda di servizi da parte del Comune e alla domanda di trasporti.

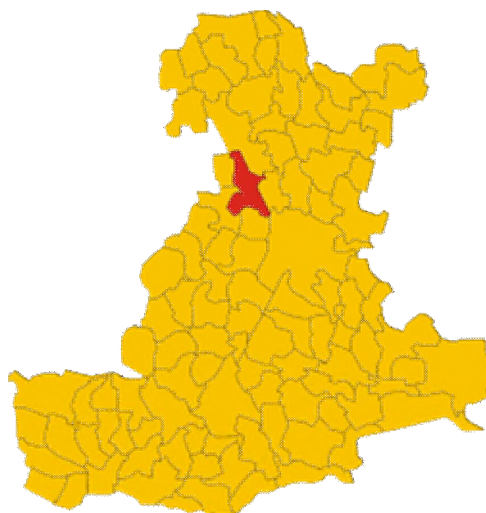
3.1 Inquadramento territoriale

Il comune di Villafranca Padovana è situato nel settore nord-occidentale della provincia di Padova. Si estende su una superficie di circa 24 chilometri quadrati, tutti ricadenti in terreno pianeggiante, con un'altitudine media di 22 metri sul livello del mare.

Villafranca Padovana confina con i comuni di Campodoro e Piazzola sul Brenta a nord, Limena e Padova a est, Rubano e Mestrino a sud - ovest.

Le aree abitate si concentrano nel capoluogo di Villafranca Padovana e nelle frazioni di Ronchi di Campanile, Taggì di Sopra e Taggì di Sotto.

Villafranca Padovana			
Coordinate	Latitudine	45° 29' 34" 08 Nord	
	Longitudine	11° 47' 40" 20 Est Greenwich	
Altitudine	22 m s.l.m.	Min.	19
		Max.	26
Superficie	23,83 km ²		
Abitanti	9.840 (31-12-2010)		
Densità	410 ab./km ²		
Frazioni	Ronchi di Campanile, Taggì di Sopra, Taggì di Sotto		
Comuni confinanti	Campodoro, Limena, Mestrino, Padova, Piazzola sul Brenta, Rubano		



3.2 Clima

Nel Veneto si distinguono due regioni climatiche: la zona alpina con clima montano di tipo centro-europeo e la Pianura Padana con clima continentale. In pianura, il clima è mitigato dalla presenza delle Alpi, che impediscono l'arrivo dei venti gelidi nordici, e dagli Appennini, che moderano il calore proveniente dal bacino mediterraneo. Il clima è pertanto di tipo continentale moderato, con estati calde e afose, e inverni freddi e nebbiosi. Le stagioni primaverili e autunnali presentano una forte variazione climatica. La provincia di Padova riflette le caratteristiche climatiche della pianura padana.

Le caratteristiche climatiche del territorio comunale sono sintetizzate dai seguenti parametri:

- ✓ Valori medi mensili della temperatura minima, massima e media.
- ✓ Valori estremi mensili di temperatura minima (minima delle minime) e temperatura massima (massima delle massime).
- ✓ Valore medio mensile dei mm di pioggia più neve e grandine fuse e numero di giorni piovosi.
- ✓ Medie mensili dei valori giornalieri dell'umidità relativa;
- ✓ Direzione e velocità del vento.
- ✓ Valori medi mensili di Radiazione solare globale (somma della radiazione diretta e diffusa al suolo sul piano orizzontale, giorno medio mensile).

I valori delle variabili che sono riportati nelle tabelle che seguono, sono stati rilevati da ARPAV di Teolo (PD) presso la stazione Meteorologica di Montegalda. I dati climatici utilizzati si riferiscono al periodo 1996-2012.

Comune	Stazione	Quota m. s.l.m.	Gauss X	Gauss Y	Distanza indicativa della stazione dal centroide del comune di riferimento
Villafranca Padovana	Montegalda	23	1708173	5036371	10,607
	Grantorto	31	1714504	5052654	13,241
	Orto Botanico PD	12	1725465	5031295	11,306
	Campodarsego	15	1727668	5042147	9,758

Tab. 6. Specifiche delle stazioni meteorologiche riferite al comune di Villafranca Padovana. (Fonte: ARPAV Centro Meteorologico di Teolo)

3.2.1 Andamento meteorologico 1994-2012

3.2.1.1 Temperature

Temperature medie

Stazione Montegalda

Temperatura aria a 2 m (°C)

Valori dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2012

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Medio annuale
Media delle minime													
Medio mensile	-0,7	-0,2	3.5	7,4	12.2	16	17.5	17.3	13.3	9.1	4.7	0.3	8.4
Temperatura aria a 2 m (°C) media delle medie													
Medio mensile	2.6	4.2	8.8	12.9	18.3	21.9	23.8	23.4	18.6	13.5	8.2	3.5	13.3
Temperatura aria a 2 m (°C) media delle massime													
Medio mensile	6.7	9.4	14.5	18.7	24.4	28	30.4	30.2	25.1	19.0	12.3	7.2	18.8

Tab. 7. Stazione di Montegalda: temperature medie (minima, media, massima) calcolate sul periodo dal 1° gennaio 1994 al 31 dicembre 2012. (Fonte: www.arpa.veneto.it)

Dall'analisi dei dati di valore delle temperature si ottengono le seguenti informazioni:

- ✓ La temperatura media giornaliera rimane al di sotto dei 10°C nei mesi di gennaio, febbraio, marzo, novembre e dicembre, che sono considerati “*mesi freddi*”. In questo periodo si registrano anche valori estremi di temperatura minima (<0°C).
- ✓ I mesi di maggio, giugno, luglio, agosto e settembre, con temperatura media mensile superiore a quella annua, sono da considerarsi “*mesi caldi*”. La temperatura media giornaliera è superiore ai 20°C da giugno ad agosto; anche i valori di temperatura massima (>25°C) si registrano nello stesso periodo.
- ✓ I mesi a temperatura più mite sono aprile e ottobre, quando la media mensile è più vicina al valore della media annua (13,3°C).

3.2.1.2 Precipitazioni

L'andamento medio delle precipitazioni 1994-2012 è stato di 962,6 mm, con una piovosità massima annua nel 2002 (1269,2 mm) e una minima nel 2003 (688,2 mm). La stagione in genere meno piovosa è l'inverno, nei mesi di gennaio, febbraio e marzo (<50 mm).

Stazione Montegalda

Parametro **Precipitazione (mm) somma**

Valori dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2012

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
Medio mensile	53.1	50.3	52.6	95.4	82.7	66	70.2	83.8	96.9	104.7	108.1	86.6	950.4

Tab. 8. Stazione di Montegalda: media delle precipitazioni in mm calcolata sul periodo dal 1° gennaio 1994 al 31 dicembre 2012. (Fonte: www.arpa.veneto.it)

3.2.1.3 Radiazione solare

Nel periodo considerato, la radiazione solare globale, fra i parametri fino ad ora presi in esame, è stato quello che ha avuto una minor variazione, ad esclusione del 2003, anno caratterizzato da un eccezionale aumento della temperatura e siccità. L'insolazione mensile è inferiore alla media nei mesi da gennaio ad aprile, e da settembre a dicembre. La radiazione solare è più elevata nei mesi tardo-primaverili, estivi, con il massimo nei mesi di giugno e luglio.

Stazione Montegalda

Parametro **Radiazione solare globale (MJ/m²)**

Valori dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2012

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
Medio mensile	135.62	214.14	381.12	475.46	630.19	677.93	732.98	626.02	430.13	266.56	141.62	111.06	4822.8

Tab. 9. Stazione di Montegalda: "Radiazione solare globale" (MJ/m²). Valori medi calcolati dal 1° gennaio 1994 al 31 dicembre 2012. (Fonte: www.arpa.veneto.it)

3.2.2 Zona climatica e “Gradi Giorno”

Il comune di Villafranca Padovana ricade in “Zona climatica E”, con 2.368 Gradi Giorno, secondo quanto riportato nell’Allegato A del D.P.R. n. 412 del 23 agosto 1993.

I “Gradi Giorno” è un parametro empirico utilizzato per il calcolo del fabbisogno termico di un edificio, definito nel D.P.R. 412/93.

Per una determinata località il parametro Gradi Giorno (GG) rappresenta la somma delle differenze tra la temperatura dell’ambiente riscaldato, convenzionalmente fissata a 20 °C e la temperatura media giornaliera esterna. La differenza tra le due temperature è conteggiata solo se è positiva e questo calcolo è effettuato per tutti i giorni del periodo annuale convenzionale di riscaldamento. In base al regolamento il territorio nazionale è suddiviso in sei zone climatiche (art.2 del D.P.R. 412/93); i comuni sono inseriti in ciascuna zona climatica in funzione dei GG, indipendentemente dalla loro ubicazione geografica.

3.3 Gli assetti socio-economici del territorio

3.3.1 L'evoluzione della popolazione e delle famiglie

L'evoluzione della popolazione è descritta a partire dal 1951 fino al 2011, avendo come riferimento la popolazione al 1° gennaio di ogni anno e facendo riferimento alle ricostruzioni intercensuarie pubblicate dall'Istat.

Come evidenziato nella tabella seguente, nel 1951 i residenti a Villafranca Padovana ammontavano a 5.095, nel 2001 a 7.952 e nel 2011 raggiungono quota 9.797, segnando rispettivamente un incremento di 4.702 e 1.845 unità.

A titolo di confronto è riportato anche l'andamento della popolazione riferito ai residenti complessivi in provincia di Padova. A livello provinciale si evidenziano dinamiche alternate e in crescita soprattutto nell'ultimo decennio (2001-2011).

L'andamento demografico sul territorio comunale è nel complesso stabile, registrando una notevole crescita nell'ultimo ventennio, soprattutto tra il 2001 e il 2011.

Il peso percentuale della popolazione di Villafranca Padovana sul totale della provincia di Padova è costante con una media dello 0,8%.

	Anno							Δ, % 2011-1951
	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	
Villafranca Padovana								
Residenti	5.095	4.631	5.338	6.237	6.784	7.952	9.797	
Variazione	-	-9,1	15,3	16,9	8,8	17,2	23,2	92,3%
Peso % Provincia	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	
Provincia Padova								
Residenti	715.039	694.017	762.998	809.667	820.318	849.857	921.361	
Variazione	-	2,9	9,9	6,1	1,3	3,6	8,4	28,8

Tab. 10. Dinamica della popolazione nel comune di Villafranca Padovana. (Fonte: Dati ISTAT. Censimento della popolazione)

Nel grafico che segue, è rappresentata la variazione annuale della popolazione di Villafranca Padovana espressa in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Padova e della regione Veneto.

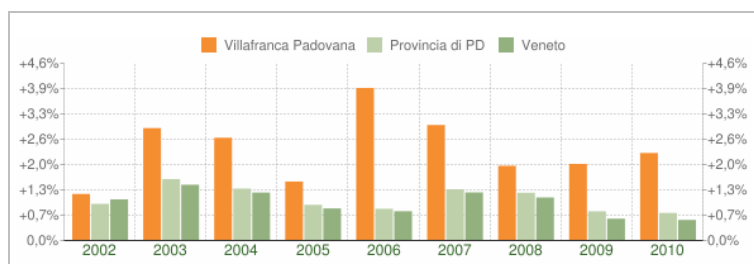


Fig. 10. Variazione % della popolazione nel comune di Villafranca e confronto provinciale-regionale.
(Fonte: www.tuttitalia.it)

Oltre al dato demografico, un parametro di rilievo nelle analisi energetiche è rappresentato dalle dinamiche evolutive dei nuclei familiari. La crescita o decrescita dei consumi energetici è correlata al numero e struttura dei nuclei familiari e di conseguenza, al numero di abitazioni in cui si fa uso di energia.

Negli ultimi anni, si evidenzia a livello nazionale una tendenza (più accentuata al nord Italia) alla riduzione del numero medio di componenti che costituiscono i nuclei familiari. Questa modifica strutturale della famiglia si associa a dinamiche sociali che hanno portato, negli ultimi anni, all'incremento dei nuclei familiari monocomponente o bicomponente e alla netta riduzione dei nuclei composti da più di 2 componenti.

In questo caso, la serie storica è descritta dal 2003, in base alla disponibilità dei dati.

Nel 2003 le famiglie residenti a Villafranca Padovana ammontavano a 2.786.

Nel 2010 i nuclei familiari complessivi raggiungono le 3.607 unità, evidenziando un incremento di 821 unità, percentualmente pari a 24,5 rispetto al 2003.

Anno	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Residenti	8.302	8.522	8.651	8.992	9.260	9.438	9.624	9.841
Variazione	-	2,6%	1,5%	3,9%	3,0%	1,9%	2,0%	2,3%
Famiglie	2.786	2.899	2.989	3.152	3.278	3.391	3.484	3.607
Componenti per famiglia	2,98	2,94	2,89	2,85	2,82	2,78	2,76	2,69

Tab. 11. Dinamica della popolazione nel comune di Villafranca Padovana. (Fonte: Dati ISTAT. Censimento della popolazione)

La modifica strutturale del nucleo familiare medio nel comune di Villafranca Padovana, tra il 2003 e il 2010, è la seguente:

- le famiglie crescono del 24,5%;
- i residenti aumentano del 18,5%.

I punti percentuali di differenza e la maggiore velocità di crescita delle famiglie rispetto ai residenti è indicativo di una sensibile riduzione del numero medio di componenti nel corso degli ultimi anni (da 2,62 componenti per famiglia nel 2003, a 2,47 nel 2010).

Si ritiene che nel corso delle prossime annualità si protrarrà ulteriormente al ribasso questo tipo di andamento.

Questo parametro demografico è utile per interpretare l'andamento dei consumi energetici di un comune, soprattutto nelle analisi di serie storica. Mediamente, infatti, si ritiene che due persone residenti in abitazioni singole utilizzino quasi il doppio dell'energia necessaria ad alimentare le singole utenze rispetto all'opzione di convivenza.

L'analisi della struttura del nucleo familiare acquista rilevanza anche in relazione alla costruzione degli scenari di piano in cui sarà necessario proiettare al 2020 la struttura delle famiglie e della popolazione per quantificare il numero di abitazioni nuove occupate.

Oltre alla struttura del nucleo familiare, un altro indicatore demografico di rilievo in correlazione alle analisi energetiche, è rappresentato dall'età della popolazione residente in un territorio comunale. Infatti, la maggiore o minore età della popolazione e l'equilibrio fra i gruppi di popolazione disaggregati per classi d'età permettono di valutare la maggiore o minore propensione di un territorio a realizzare determinati interventi. La ristrutturazione delle abitazioni private, la sostituzione degli elettrodomestici o della propria autovettura, l'utilizzo della ciclabilità al posto degli spostamenti in auto, rappresentano scelte che si legano fortemente all'età della popolazione. Una popolazione squilibrata verso i gruppi più anziani implica una maggiore lentezza nella realizzazione di questo tipo di interventi oltre che un minore interesse a realizzarli. Una popolazione più giovane accoglie in maniera più rapida gli stimoli tecnologici che il mercato delinea nel corso degli anni.

Infine, l'età della popolazione influenza anche le scelte legate alla costruzione delle matrici di spostamento utilizzate per ricostruire i flussi di spostamento e di conseguenza i consumi energetici ascrivibili al settore dei trasporti. La popolazione disaggregata per archi di età compie spostamenti differenti: in età lavorativa la popolazione si sposta per lavoro, in età di studio superiore o universitario viaggia per studio in direzioni differenti, in età scolare (media, elementare) la popolazione è accompagnata a scuola, in età post-lavorativa gira in prevalenza all'interno del territorio comunale. Alcune fasce d'età (più anziani) non si muovono quanto altre.

Il grafico e la tabella che seguono, descrivono la disaggregazione della popolazione registrata al 1° gennaio nel comune di Villafranca Padovana, per età dei residenti, evidenziando una prevalenza della fascia centrale (15-64 anni).

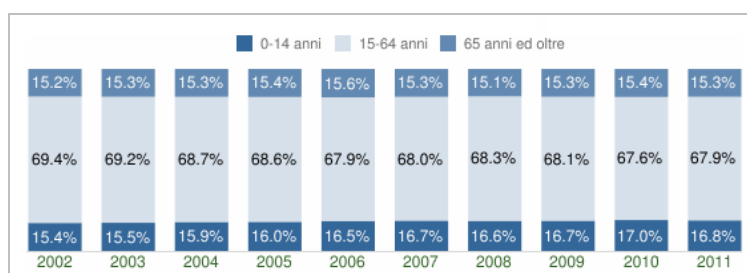


Fig. 11. Struttura per età della popolazione del comune di Villafranca Padovana. (Fonte: www.tuttitalia.it)

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: *giovani* 0-14 anni, *adulti* 15-64 anni e *anziani* 65 anni e oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione è definita di tipo *progressiva*, *stazionaria* o *regressiva* a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Nel comune di Villafranca Padovana la popolazione è di *tipo regressivo*, poiché la percentuale dei giovani (15,3%) è inferiore alla percentuale degli ultrasessantacinquenni (16,8%).

L'età media, calcolata come il rapporto tra la somma delle età di tutti gli individui e il numero della popolazione residente, è di +40 anni nel 2011, rispetto ai 39,1 anni del 2002.

Anno	0-14 anni	15-64 anni	65+ anni	Totale residenti	Età media
2002	1.229	5.535	1.209	7.973	39,1
2003	1.251	5.584	1.233	8.068	39,3
2004	1.323	5.708	1.271	8.302	39,3
2005	1.368	5.843	1.311	8.522	39,4
2006	1.431	5.870	1.350	8.651	39,4
2007	1.505	6.111	1.376	8.992	39,4
2008	1.538	6.326	1.396	9.260	39,3
2009	1.571	6.424	1.443	9.438	39,5
2010	1.635	6.507	1.482	9.624	39,7
2011	1.659	6.679	1.503	9.841	40,0

Tab. 12. Dinamica e struttura della popolazione nel comune di Villafranca Padovana. (Fonte: Dati ISTAT. Censimento della popolazione)

3.3.2 La struttura economica

Il comune di Villafranca Padovana è incluso nell'Area Centrale della provincia di Padova, quindi per l'analisi comparativa dei settori produttivi si farà riferimento ai dati statistici provinciali e della corrispondente Area territoriale⁵.

L'Area Centrale, di estensione di circa 10 km attorno al capoluogo, con circa 425 mila abitanti, pari al 46,1 % della popolazione dell'intera provincia, indicativamente, può essere collocata tra i primi dieci comuni italiani per entità demografica.

Quest'area e la parte settentrionale del territorio padovano, sono fortemente integrate con il sistema economico delle province di Venezia, Vicenza e Treviso, formando con esse il nucleo centrale dell'economia veneta.

Il totale delle Sedi di impresa registrate nel comune di Villafranca Padovana, iscritte al *Registro delle Imprese della Camera di Commercio*, ammonta a 908 unità (Area Centrale: 40.605, provincia di Padova: 92.783), pari al 2,2% rispetto all'Area Centrale e all'1,3% rispetto al dato provinciale, di cui 308 sono imprese artigiane, pari al 3,0% dell'Area Centrale e all'1,1% del totale provinciale (al 31.12.2011).

Gli insediamenti produttivi presenti al 2011 sono 1.063, di cui 849 sono Industria e Terziario.

Il settore economico maggiormente presente nel territorio comunale è il *Commercio* (264) e i *Servizi* (238) che assorbe poco più del 47% della totalità delle attività economiche.

Il numero di addetti è di 3.002 unità, corrispondente all'1,7% dell'Area Centrale.

Il reddito pro-capite è stato calcolato in 20.249 euro (Area Centrale: 29.995 euro; provincia: 26.605 euro).

Agricoltura

Le attività agricole sono presenti in modo uniforme in tutta la provincia, con una particolare specializzazione per la zootecnia e la cerealicoltura nell'area settentrionale, la vitivinicoltura nella fascia collinare e l'ortofrutta nella zona sud-occidentale.

Negli ultimi anni si è realizzata una progressiva integrazione tra agricoltura e attività di trasformazione agroindustriale nell'area settentrionale e in quella meridionale della provincia, che ha consentito di raggiungere elevati standard qualitativi delle produzioni.

I dati del Registro delle Imprese riferiti al 31.12.2011 indicano un numero di "*imprese operative in agricoltura*" nel comune di Villafranca Padovana pari a 214 unità, nel territorio dell'Area Centrale sono presenti nello stesso periodo 2.827 unità e sul territorio provinciale 15.666 unità, rispettivamente il 7,6% e l'1,4% del totale areale e provinciale.

⁵ Al 31 dicembre 2011.

Industria

La struttura industriale provinciale è caratterizzata dalla presenza di piccole e medie imprese, per nicchie di mercato tra loro complementari.

La dimensione delle imprese è quella tipica del Nord Est italiano, con la prevalenza di unità produttive con meno di 9 addetti.

Il settore secondario è rappresentato da aziende operanti nei comparti alimentare, tessile, chimico, metalmeccanico, della lavorazione del legno e del vetro; è presente l'industria automobilistica, edile, per la fabbricazione di macchine per l'agricoltura e la silvicoltura, di apparecchi medicali, per la produzione di prodotti petroliferi raffinati e di mobili e attività operanti nel settore della gioielleria e dell'oreficeria.

Per quanto riguarda l'Industria dell'Area Centrale rispetto ai dati provinciali, il numero delle Unità Locali dedite all'Industria (manifatturiero, energia, estrattive) è di 5.358 unità, pari al 36,0%.

Villafranca Padovana è presente con 181 unità, corrispondenti al 3,4% sull'Area territoriale e 1,2% sul dato provinciale.

Notevole è la presenza dell'industria delle *“costruzioni”* e delle *“lavorazioni specializzate per le infrastrutture”* nella provincia di Padova.

Nell'Area Centrale il settore delle costruzioni è rappresentato dal 38,0% del totale provinciale, Villafranca Padovana conta 164 unità pari al 2,7% della corrispondente Area territoriale.

Terziario

La rilevanza del terziario nell'economia padovana è confermata dalla presenza di 12 settori appartenenti all'area del commercio-servizi su un totale di 13 attività economiche con più di 1.000 sedi legali di impresa.

All'interno del terziario è notevole il numero delle attività di commercio al dettaglio e all'ingrosso, degli intermediari commerciali, delle attività immobiliari, della ristorazione, dei servizi destinati alle persone, dei trasporti e della logistica.

Commercio e pubblici esercizi

La grande distribuzione ha modificato profondamente la struttura del commercio, riorganizzandone l'intero comparto, con la concentrazione in poche grandi superfici, di molte delle attività che prima erano disseminate sul territorio.

Oltre la metà delle unità locali del commercio fanno riferimento all'Area Centrale.

Nel 2011 il numero di Unità Locali dedite al Commercio nel territorio dell'Area Centrale era di 18.399 unità corrispondenti al 53,6% del totale provinciale; Villafranca Padovana contribuisce con 264 unità pari all'1,4%.

Servizi

Per quanto riguarda i Servizi, la loro distribuzione vede il predominio dell'Area Centrale con una percentuale del 58,7% della provincia.

Nel comune di Villafranca Padovana sono presenti 238 Imprese pari all'1,4% della corrispettiva Area territoriale.

Nella tabella che segue, sono riportati i dati di dettaglio dei vari settori economici del comune di Villafranca Padovana e per confronto, con l'Area Centrale e la Provincia di Padova.

	Villafranca Padovana	Area Centrale	Prov. di Padova	% Villafranca Padovana	
				su Area Centrale	su Provincia
<i>Superficie (km²)</i>	23,8	377,3	2.147,0	6,3	1,1
Popolazione residente ⁽¹⁾	9.812	424.592	921.659	2,3	1,1
<i>n. abitanti per km²</i>	411,7	1.125,5	429,3		
Addetti ⁽²⁾	3.002	177.320	343.747	1,7	0,9
Reddito prodotto - milioni euro ⁽³⁾	199,3	13.011,2	24.855,0	1,5	0,8
<i>Reddito pro-capite in euro ⁽⁴⁾</i>	20.249	29.995	26.605		
Sedi di impresa ⁽⁵⁾	908	40.605	92.783	2,2	1,0
<i>- di cui artigiane ⁽⁵⁾</i>	308	10.114	28.248	3,0	1,1
<i>- di cui industria e terziario ⁽⁵⁾</i>	697	37.851	77.503	1,8	0,9
Insedimenti produttivi ⁽⁶⁾	1.063	50.458	111.079	2,1	1,0
<i>- di cui industria e terziario</i>	849	47.631	95.413	1,8	0,9
Numero abitanti per:					
<i>Totale insediamenti produttivi</i>	9,2	8,4	8,3		
<i>Totale insediamenti industria e terziario</i>	11,6	8,9	9,7		
<i>Imprese artigiane</i>	31,9	42,0	32,6		
Insedimenti per settori					
<i>Attività agricole</i>	214	2.827	15.666	7,6	1,4
<i>Industria (manifatturiero, energia, estrattiva)</i>	181	5.358	14.880	3,4	1,2
<i>Costruzioni</i>	164	6.002	15.779	2,7	1,0
<i>Commercio</i>	264	18.399	34.302	1,4	0,8
<i>Servizi ⁽⁷⁾</i>	238	17.600	29.974	1,4	0,8
<i>Non classificate ⁽⁸⁾</i>	2	272	478	0,7	0,4
Credito ⁽⁹⁾					
<i>Sportelli bancari</i>	3	337	646	0,9	0,5
<i>Depositi bancari (in milioni euro)</i>	67,0	8.182	14.029	0,8	0,5
<i>Impieghi bancari (in milioni euro)</i>	119,0	16.494	27.468	0,7	0,4

Tab. 13. Villafranca Padovana: dettaglio dati economici al giugno 2012. (Fonte dati: Camera di Commercio della Provincia di Padova, 2012)

Note

<i>(1) Popolazione</i>	Fonte ISTAT: censimento 2011 (dati provvisori)
<i>(2) Addetti</i>	Fonte: Istat (Archivio Asia) addetti industria e servizi media anno 2009 (ultimo dato disponibile a giugno 2012)
<i>(3) Reddito lordo prodotto in milioni euro</i>	Fonte: stima uff. studi CCIAA - Industria e servizi (escluso attività agricole e pesca) - Anno 2010 (ultimo dato disponibile a giugno 2012)
<i>(4) Reddito pro-capite in euro</i>	Industria e servizi, escluso agricoltura - Fonte: stima uff. studi CCIAA - Anno 2010 (ultimo dato disponibile a giugno 2012)
<i>(5) Sedi legali di impresa</i>	Fonte: Infocamere (Registro delle Imprese) - al 31.12.2011 - Settori con codifica Ateco2007 delle attività economiche. Le attività svolte in forma artigiana si riferiscono alle sedi di impresa, escluse quelle senza indicazione di comune e comprendono le imprese di questa tipologia operative in tutti i settori. I dati per industria e terziario includono anche le imprese non classificate (privi del codice di attività economica Ateco2007).
<i>(6) Insediamenti produttivi</i>	Comprendono sedi legali di impresa + unità locali in senso stretto (= filiali, stabilimenti, uffici, ecc. anche con sede legale fuori provincia) - Fonte: Infocamere - 31.12.2011
<i>(7) Servizi alle imprese e servizi pubblici e privati</i>	Sezioni da H a S classificazione Ateco2007
<i>(8) Insediamenti non classificati</i>	Privi del codice di attività economica Ateco2007
<i>(9) Dati credito</i>	Fonte: Banca d'Italia al 31.12.2011. Dati disponibili per i comuni con almeno 3 sportelli bancari * = non viene riportato il totale dell'area o del comune perché manca il dato dei comuni con meno di 3 sportelli.

3.3 Produzione di rifiuti urbani

Nella tabella che segue, sono riassunti i dati relativi alla produzione di rifiuti nel comune di Villafranca Padovana.

Comune di Villafranca Padovana

Anno	RU kg/ab	RD (Kg)	R tot (Kg)	%RD
2003	315	1.740.513	2.607.793	66,74
2004	363	2.081.554	3.094.374	67,27
2005	369	2.170.326	3.196.826	67,89
2006	305	1.715.629	2.741.989	62,57
2007	346	2.253.063	3.331.623	67,63
2008	372	2.439.129	3.513.749	69,42
2009	362	2.376.952	3.480.173	68,30
2010	390	2.662.168	3.840.328	69,32
2011	365	2.554.286	3.647.096	70,04

Tab. 36. Produzione totale di RU. Periodo 2003-2011.

Verde (kg)					
2003	2004	2005	2006	2010	2011
498.900	752.875	728.474	576.340	992.440	870.020

Tab. 36. Produzione totale della frazione Verde di RU. Periodo 2003-2011.

Forsu (kg)					
2003	2004	2005	2006	2010	2011
435.235	476.145	500.070	465.950	516.060	548.550

Tab. 36. Produzione totale della frazione Forsu di RU. Periodo 2003-2011.

(Fonte: <http://www.arpa.veneto.it>)

- **FORSU (frazione organica dei rifiuti urbani):** materiale organico putrescibile ad alto tasso di umidità proveniente dalla raccolta differenziata dei rifiuti urbani e costituito da residui alimentari o scarti di cucina. La raccolta avviene di norma presso utenze domestiche e/o selezionate (quali mense, ristoranti, ecc.) mediante modelli di gestione riconducibili all'utilizzo di specifici contenitori stradali o alla raccolta presso il domicilio dell'utenza interessata (raccolta porta a porta).
- **VERDE:** la frazione costituita esclusivamente da scarti della manutenzione del verde privato e pubblico, comprendente sfalci e potature, anche proveniente dalle aree cimiteriali, indipendentemente dal tasso di umidità e dal p.c.i. utile.

3.4 Il sistema infrastrutturale e la mobilità

La mobilità è uno degli aspetti di maggiore criticità ambientale nell'Area Metropolitana di cui fa parte il Comune di Villafranca e nelle relazioni tra comuni di cintura e il capoluogo.



Fig. 12. Flussi di traffico nell'ora di punta al mattino nel territorio di Villafranca Padovana. I colori, dal giallo al rosso, indicano le classi di criticità (Fonte: PTCP della provincia di Padova, "Piano provinciale della Viabilità", agg. 2010).

Dal rapporto statistico della Regione del Veneto emerge che i trasporti urbani producono il 40% delle emissioni di CO₂ generate dal trasporto stradale e fino al 70% delle altre sostanze inquinanti prodotte dai trasporti.

L'effetto percepito di crescita della domanda di mobilità è da ascrivere al fatto che, a parità di numero di spostamenti compiuti dalla popolazione, si registra una crescente propensione all'uso dell'auto e all'incremento delle distanze percorse soprattutto per la

mobilità non sistematica (diversa dagli spostamenti casa-lavoro e casa-studio). Detta propensione è da connettere all'accresciuta disponibilità di auto (il tasso di motorizzazione, circa 590 auto/1000 abitanti nel 2005, è prossimo alla saturazione, essendo quasi 1/1 se rapportato alla popolazione con età compresa tra i 18 e i 70 anni) e alla dispersione territoriale delle attività.

Lo spostamento di molte attività che si trasferiscono nelle zone di prima e seconda cintura, accentuando la struttura urbanistica poco densa e molto diffusa, aumenta la propensione all'uso dell'auto e contrasta con la possibilità di offrire alternative di trasporto collettivo adeguato.

CAPITOLO IV

IL BASELINE EMISSION INVENTORY (BEI)

4 IL BASELINE EMISSION INVENTORY (BEI)

L'inventario base delle emissioni (IBE) è l'inventario delle emissioni annue di CO₂ (espresso in tonnellate/anno) relative agli usi energetici finali che insistono sul territorio comunale e per le quali l'Amministrazione comunale ha competenza diretta o ha modo di intervenire in forma indiretta. Sono esclusi dall'inventario delle emissioni, le infrastrutture di carattere sovracomunale, quali l'autostrada o le emissioni di aziende di grande dimensione che aderiscono autonomamente a meccanismi di "*emission trading*", le cosiddette aziende ETS.

L'inventario costituisce il quadro conoscitivo del PAES e delinea il profilo energetico caratteristico sui cui intervenire per ridurre le emissioni.

I confini geografici dell'IBE sono i confini amministrativi comunali.

L'inventario quantifica le seguenti emissioni da consumo energetico nel territorio comunale:

- *Emissioni dirette* dovute alla combustione di carburante nel territorio comunale, negli edifici e impianti, nei settori del trasporto e tutti i settori considerati; queste emissioni sono prodotte all'interno del territorio considerato.
- *Emissioni indirette* legate alla produzione di elettricità, calore o freddo, consumati nel territorio; queste emissioni sono incluse nell'inventario, indipendentemente dal luogo di produzione (all'interno o all'esterno del territorio).

Tutti i dati sono stati elaborati e organizzati in modo da renderli coerenti con il Template PAES allegato alle Linee guida e al PAES stesso.

La metodologia di calcolo deve essere la stessa lungo gli anni e deve essere poi documentata e resa trasparente, in particolare ai portatori di interesse.

Sono stati individuati i seguenti ambiti su cui concentrare l'analisi:

✓ **Settore comunale**

- Edifici comunali
- Illuminazione pubblica
- Trasporto (mezzi in dotazione all'Amministrazione)
- Fonti rinnovabili di energia e generazione diffusa

✓ **Settore residenziale**

- Immobili
- Fonti rinnovabili di energia e generazione diffusa

✓ **Settore industriale (no ETS)**

- Immobili e processi industriali
- Fonti rinnovabili di energia e generazione diffusa

✓ **Settore del terziario**

- Immobili e servizi annessi
- Fonti rinnovabili di energia e generazione diffusa

✓ **Settore agricolo**

- Immobili e servizi annessi
- Fonti rinnovabili di energia e generazione diffusa

✓ **Trasporti privati**

✓ **Settore rifiuti urbani**

L'inventario dei consumi riguardanti il Comune di Villafranca Padovana è stato formulato con riferimento alle informazioni reperite dalle seguenti fonti:

✓ **Utenze comunali:**

- *Ufficio tecnico comunale*

✓ **Immobili utenze private, industriali, terziarie e agricole:**

- *ISTAT*
- *TERNA*
- *Camera di Commercio della Provincia di Padova*
- *SNAM Rete gas*

✓ **Mezzi di trasporto pubblici, privati, industriali, terziari e agricoli:**

- *Automobile Club Italia*

✓ **Energia derivante da fonti rinnovabili:**

- *GSE Gestore dei Servizi Energetici*

4.1 Metodologia operativa per l'inventario di base e fattori di emissione

La metodologia utilizzata per lo sviluppo dell'inventario di base del PAES prevede di analizzare il territorio in base alle seguenti caratteristiche:

- *Domanda energetica* in serie storica attraverso l'analisi dei consumi finali di energia suddivisi per vettore e per settore finale d'utilizzo.
- *Offerta energetica* ed eventuali infrastrutture presenti nel territorio.
- *Fonti di energia rinnovabile* presenti sul territorio.
- *Emissioni di gas climalteranti*.

Le emissioni di gas climalteranti sono quantificate dai consumi finali di energia secondo specifici fattori di emissione.

Esistono due differenti approcci che è possibile seguire:

1. *Fattori di emissione "standard"* in linea con i principi IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*): comprendono tutte le emissioni di CO₂ derivanti dall'energia consumata sul territorio municipale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e del riscaldamento/raffreddamento. Questo approccio si basa sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, e considerano la CO₂ il gas climalterante più importante, trascurando quindi le emissioni di CH₄ e N₂O. In quest'ottica, le emissioni di CO₂ derivanti dall'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili o dall'uso sostenibile di biomassa e biocombustibili sono considerate pari a zero. I Comuni che decidono di adottare questo approccio sono tenuti a indicare le emissioni di CO₂ (t). È tuttavia possibile includere nell'inventario di base anche altri gas a effetto serra; in questo caso le emissioni devono essere indicate come equivalenti di CO₂. I fattori di emissione standard si basano sulle linee guida IPCC del 2006.
2. *Fattori LCA (Life Cycle Analysis)*: basato sull'intero ciclo di vita del vettore energetico. Tale approccio considera le emissioni della combustione finale e tutte le emissioni della catena di approvvigionamento (come le perdite di energia nel trasporto, le emissioni imputabili ai processi di raffinazione e le perdite di conversione di energia), anche quelle che avvengono al di fuori del territorio comunale. In questo caso le emissioni di CO₂ derivanti dall'uso di energia rinnovabile e di elettricità verde certificata sono superiori allo zero e possono svolgere un ruolo importante le emissioni climalteranti diverse dalla CO₂.

Nel presente Piano si è optato per i Fattori di emissione Standard, non contabilizzando le emissioni di gas diversi dall'anidride carbonica. Questa metodologia è stata adottata per la redazione degli inventari nazionali dei gas a effetto serra, nell'ambito della Convenzione Quadro dell'Onu sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto.

Vettore energetico	CO₂ emission factor (tCO₂/ MWh)
<i>Gas naturale</i>	0,202
<i>Oli combustibili residui</i>	0,279
<i>Rifiuti urbani</i>	0,330
<i>Benzina per motori</i>	0,249
<i>Gasolio (Diesel)</i>	0,267
<i>Liquidi di gas naturale</i>	0,231
<i>GPL</i>	0,227
<i>Oli vegetali</i>	0,000
<i>Bioetanolo, biodiesel</i>	0,000
<i>Antracite</i>	0,354
<i>Altro carbone bituminoso</i>	0,341
<i>Carbone subbituminoso</i>	0,346
<i>Lignite</i>	0,364

Tab. 37. Fattori di emissione di CO₂ per combustibili. (IPCC 2006)

Per quanto riguarda i consumi di energia elettrica, le emissioni di CO₂ in t/MWh sono determinate mediante il relativo fattore di emissione standard nazionale (0,483 tCO₂/MWh).

4.2 Metodologia operativa di parametrizzazione dei dati

Il lavoro di raccolta dei dati per la formulazione dell'Inventario di Base delle Emissioni ha seguito un approccio multiplo (top-down e bottom-up).

In un approccio bottom-up l'indagine viene condotta attraverso l'analisi delle singole sorgenti con l'acquisizione di informazioni dettagliate sugli indicatori di attività, sui processi e le tecnologie impiegate negli stessi, e sulle emissioni. E' questo il caso delle informazioni raccolte per i consumi imputabili alla Pubblica Amministrazione. Informazioni raccolte analizzando i consumi in ambito termico ed elettrico per ciascuno degli edifici comunali, per i consumi generati dall'illuminazione pubblica e per il parco autoveicoli in dotazione al personale della Pubblica Amministrazione.

Per quanto concerne i settori di ambito privato, residenziale, commerciale, industriale ed agricolo, si è usato l'approccio top-down per quantificare le

informazioni partendo da una scala spaziale più grande (regione/provincia) per arrivare alla scala comunale utilizzando specifiche variabili di disaggregazione.

4.3 La Pubblica Amministrazione

I consumi energetici di diretta competenza del Comune si riferiscono al proprio patrimonio edilizio di proprietà, all'illuminazione pubblica e la parte dei consumi riguardanti i veicoli comunali in dotazione al personale della Pubblica Amministrazione per lo svolgimento delle proprie funzioni.

L'energia monitorata presso le strutture comunali è stata suddivisa in:

- ✓ Energia elettrica (da fonte non rinnovabile e rinnovabile);
- ✓ Gas metano (per il riscaldamento)

L'energia elettrica è impiegata principalmente per l'illuminazione degli ambienti, per il raffrescamento durante l'estate e per il funzionamento delle apparecchiature elettroniche; il gas metano per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria.

I consumi di energia elettrica (kWh), di gas metano (m³) degli edifici di proprietà comunale, sono stati recuperati dalle bollette e dalle diverse fatture di acquisto.

4.3.1 Edifici pubblici

N. 1	Municipio					
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO						
<i>Destinazione d'uso</i>			Uffici pubblici e Centro prelievi			
<i>Indirizzo</i>			P.za Marconi n. 4 e n. 9			
<i>Epoca di costruzione</i>	Prima del 1919	X				
	Dal 1910 al 1945					
	Dal 1946 al 1961					
	Dal 1962 al 1971					
	Dal 1972 al 1981					
	Dal 1982 al 1991					
	Dopo il 1991					
<i>Epoca di ristrutturazione</i>			1979/80			
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>			610			
<i>Numero piani</i>			2			
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>			2440			
<i>Ore di funzionamento</i>			1.050			
IMPIANTO TERMICO						
<i>Tipo impianto termico</i>			radiatori			
<i>Alimentazione impianto</i>			metano			
<i>Potenza nominale (kW)</i>						
<i>Età impianto termico</i>						
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>			No	<i>Produzione</i>	---	
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>			No	<i>Produzione</i>	---	
CONSUMI						
ELETTRICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
kWh			72.152	76.114	73.893	65.969
TERMICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
m ³		4.832	4.314	4.521	5.107	
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013						
<i>Descrizione</i>						
<i>Risparmio energetico</i>						

N. 2		Scuola elementare Duca D'Aosta				
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO						
<i>Destinazione d'uso</i>			Servizi – Istruzione + Palestra			
<i>Indirizzo</i>			Via Vittorio Emanuele II, 32			
<i>Epoca di costruzione</i>	Prima del 1919					
	Dal 1910 al 1945	X				
	Dal 1946 al 1961					
	Dal 1962 al 1971					
	Dal 1972 al 1981					
	Dal 1982 al 1991					
	Dopo il 1991					
<i>Epoca di ristrutturazione</i>			1985			
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>						
<i>Numero piani</i>			2			
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>			12.872			
<i>Ore funzionamento</i>			1.468 scuola – 1.581 palestra			
IMPIANTO TERMICO						
<i>Tipo impianto termico</i>			radiatori			
<i>Alimentazione impianto</i>			metano			
<i>Potenza nominale (kW)</i>						
<i>Età impianto termico</i>						
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No	<i>Produzione</i>	---		
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		No	<i>Produzione</i>	---		
CONSUMI						
ELETTRICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
kWh			51.881	50.747	47.763	46.004
TERMICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
m ³		32.437	28.962	30.352	34.282	
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013						
<i>Descrizione</i>						
<i>Risparmio energetico</i>						

N. 3		Scuola elementare Ronchi Baracca				
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO						
<i>Destinazione d'uso</i>			Servizi – Istruzione			
<i>Indirizzo</i>			Via Lissaro, 1			
<i>Epoca di costruzione</i>	Prima del 1919					
	Dal 1910 al 1945					
	Dal 1946 al 1961					
	Dal 1962 al 1971					
	Dal 1972 al 1981	X				
	Dal 1982 al 1991					
	Dopo il 1991					
<i>Epoca di ristrutturazione</i>			1981			
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>			975			
<i>Numero piani</i>			1			
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>			4.450			
<i>Ore funzionamento</i>			2.280			
IMPIANTO TERMICO						
<i>Tipo impianto termico</i>			radiatori			
<i>Alimentazione impianto</i>			metano			
<i>Potenza nominale (kW)</i>						
<i>Età impianto termico</i>						
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No	<i>Produzione</i>		---	
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		No	<i>Produzione</i>		---	
CONSUMI						
ELETTRICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
kWh			14.325	16.406	16.791	17.778
TERMICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
m ³		29.389	26.240	27.503	31.060	
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013						
<i>Descrizione</i>						
<i>Risparmio energetico</i>						

N. 4		Scuola elementare Allegri				
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO						
<i>Destinazione d'uso</i>			Servizi – Istruzione			
<i>Indirizzo</i>			Via Taggì di Sopra, 12.			
<i>Epoca di costruzione</i>	Prima del 1919					
	Dal 1910 al 1945					
	Dal 1946 al 1961					
	Dal 1962 al 1971					
	Dal 1972 al 1981					
	Dal 1982 al 1991	X				
	Dopo il 1991					
<i>Epoca di ristrutturazione</i>						
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>			920			
<i>Numero piani</i>			2			
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>			3.380			
<i>Ore funzionamento</i>			1.550			
IMPIANTO TERMICO						
<i>Tipo impianto termico</i>			radiatori			
<i>Alimentazione impianto</i>			metano			
<i>Potenza nominale (kW)</i>						
<i>Età impianto termico</i>						
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No	<i>Produzione</i>	---		
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		No	<i>Produzione</i>	---		
CONSUMI						
ELETRICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
kWh			8.905	9.654	8.648	9.070
TERMICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
m ³		6.342	5.662	5.934	6.702	
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013						
<i>Descrizione</i>						
<i>Risparmio energetico</i>						

N. 5		Scuola elementare G. Negri				
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO						
<i>Destinazione d'uso</i>			Servizi – Istruzione			
<i>Indirizzo</i>			Via Balla, 50a			
<i>Epoca di costruzione</i>	Prima del 1919					
	Dal 1910 al 1945					
	Dal 1946 al 1961					
	Dal 1962 al 1971					
	Dal 1972 al 1981					
	Dal 1982 al 1991					
	Dopo il 1991	X				
<i>Epoca di ristrutturazione</i>						
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>			740			
<i>Numero piani</i>			2			
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>			5.397			
<i>Ore funzionamento</i>			1.674			
IMPIANTO TERMICO						
<i>Tipo impianto termico</i>			radiatori			
<i>Alimentazione impianto</i>			metano			
<i>Potenza nominale (kW)</i>						
<i>Età impianto termico</i>						
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No	<i>Produzione</i>	---		
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		15	<i>Produzione</i>			
CONSUMI						
ELETTRICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
kWh			6.112	6.955	6.560	7.207
TERMICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
m ³		13.649	12.187	12.772	14.426	
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013						
<i>Descrizione</i>			Impianto fotovoltaico dal 2011			
<i>Risparmio energetico</i>						

N. 6		Scuola media Taggì Sez. di Villafranca				
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO						
<i>Destinazione d'uso</i>			Servizi – Istruzione + palestra			
<i>Indirizzo</i>			Via Balla, 50			
<i>Epoca di costruzione</i>	Prima del 1919					
	Dal 1910 al 1945					
	Dal 1946 al 1961					
	Dal 1962 al 1971					
	Dal 1972 al 1981					
	Dal 1982 al 1991					
	Dopo il 1991	X				
<i>Epoca di ristrutturazione</i>						
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>			1740			
<i>Numero piani</i>			2			
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>			11.062			
<i>Ore funzionamento</i>			1.194 scuola, 1.687 palestra			
IMPIANTO TERMICO						
<i>Tipo impianto termico</i>			radiatori			
<i>Alimentazione impianto</i>			metano			
<i>Potenza nominale (kW)</i>						
<i>Età impianto termico</i>						
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No	<i>Produzione</i>	---		
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		19	<i>Produzione</i>			
CONSUMI						
ELETRICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
kWh			33.126	36.440	39.457	36.085
TERMICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
m ³		16.193	14.458	15.152	17.114	
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013						
<i>Descrizione</i>		Impianto fotovoltaico dal 2011				
<i>Risparmio energetico</i>						

N. 7		Scuola media Dante Alighieri				
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO						
<i>Destinazione d'uso</i>			Servizi – Istruzione + palestra			
<i>Indirizzo</i>			Via Madonna, 10			
<i>Epoca di costruzione</i>	Prima del 1919					
	Dal 1910 al 1945					
	Dal 1946 al 1961					
	Dal 1962 al 1971	X				
	Dal 1972 al 1981					
	Dal 1982 al 1991					
	Dopo il 1991					
<i>Epoca di ristrutturazione</i>			1990			
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>			1780			
<i>Numero piani</i>			2			
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>			10.017			
<i>Ore funzionamento</i>			1.390 scuola, 1.541 palestra			
IMPIANTO TERMICO						
<i>Tipo impianto termico</i>			radiatori			
<i>Alimentazione impianto</i>			metano			
<i>Potenza nominale (kW)</i>						
<i>Età impianto termico</i>						
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No	<i>Produzione</i>	---		
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		No	<i>Produzione</i>	---		
CONSUMI						
ELETRICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
kWh			18.328	21.155	20.495	19.244
TERMICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
m ³		21.341	19.055	19.979	22.555	
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013						
<i>Descrizione</i>						
<i>Risparmio energetico</i>						

N. 8		Casa delle Associazioni				
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO						
<i>Destinazione d'uso</i>			Servizi di Interesse generale			
<i>Indirizzo</i>			Via Madonna, 8			
<i>Epoca di costruzione</i>	Prima del 1919	X				
	Dal 1910 al 1945					
	Dal 1946 al 1961					
	Dal 1962 al 1971					
	Dal 1972 al 1981					
	Dal 1982 al 1991					
	Dopo il 1991					
<i>Epoca di ristrutturazione</i>			2003			
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>			387			
<i>Numero piani</i>			3			
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>			894			
<i>Ore funzionamento</i>			392			
IMPIANTO TERMICO						
<i>Tipo impianto termico</i>			radiatori			
<i>Alimentazione impianto</i>			metano			
<i>Potenza nominale (kW)</i>						
<i>Età impianto termico</i>						
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No	<i>Produzione</i>		---	
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		No	<i>Produzione</i>		---	
CONSUMI						
ELETTRICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
kWh			1.178	1.286	1.264	1.273
TERMICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
m ³		423	378	396	447	
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013						
<i>Descrizione</i>						
<i>Risparmio energetico</i>						

N. 9		Sala polivalente				
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO						
<i>Destinazione d'uso</i>			Auditorium, Polizia Municipale e Biblioteca			
<i>Indirizzo</i>			Piazza Marconi, 7			
<i>Epoca di costruzione</i>	Prima del 1919	X				
	Dal 1910 al 1945					
	Dal 1946 al 1961					
	Dal 1962 al 1971					
	Dal 1972 al 1981					
	Dal 1982 al 1991					
	Dopo il 1991					
<i>Epoca di ristrutturazione</i>			2003			
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>			387			
<i>Numero piani</i>			3			
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>			2.956			
<i>Ore funzionamento</i>			92 polivalente, 710 biblioteca			
IMPIANTO TERMICO						
<i>Tipo impianto termico</i>			radiatori			
<i>Alimentazione impianto</i>			metano			
<i>Potenza nominale (kW)</i>						
<i>Età impianto termico</i>						
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>			No	<i>Produzione</i>	---	
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>			No	<i>Produzione</i>	---	
CONSUMI						
ELETTRICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
kWh						
TERMICI	<i>anno</i>	2009	2010	2011	2012	2013
m ³		1.306	1.166	1.222	1.382	
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013						
<i>Descrizione</i>						
<i>Risparmio energetico</i>						

4.3.2 Illuminazione pubblica

L'impianto di illuminazione pubblica è composto da 2.337 punti luce.

Le due tabelle che seguono, riassumono la tipologia e la potenza delle lampade impiegate.

Sorgente	Potenza	Quantità
<i>Vapori mercurio</i>	125 W	880
<i>Vapori mercurio</i>	250 W	1
<i>Vapori di sodio bassa pressione</i>	90 W	25
<i>Vapori di sodio alta pressione</i>	70 W	78
<i>Vapori di sodio alta pressione</i>	100 W	314
<i>Vapori di sodio alta pressione</i>	110 W	24
<i>Vapori di sodio alta pressione</i>	150 W	446
<i>Vapori di sodio alta pressione</i>	250 W	152
<i>Vapori di sodio alta pressione</i>	400 W	28
<i>Vapori di alogenuri metallici</i>	70 W	53
<i>Vapori di alogenuri metallici</i>	150 W	2
<i>Vapori di alogenuri metallici</i>	250 W	16
<i>Vapori di alogenuri metallici</i>	400 W	2
<i>Fluorescenti</i>	20 W	34
<i>Fluorescenti</i>	23 W	21
<i>Fluorescenti</i>	30 W	8
	Totale	2084

Cod. impianto	Ubicazione	PI
068	Via Campodoro	8
069	Via Serena	4
070	Via Don G. Cortese	30
071	Via Lissaro	34
072	Via Scalona	5
073	Via Sacco	1
074	Via Caduti del Lavoro	45
075	Via Colombo	32
076	Via Don C. Gnocchi	70
077	Via Melloni	7
078	Via Pontealto	11
FV01	Via A. de Gasperi	1
FV02	Via Villaranza	1
FV03	Via Villaranza	1
FV04	Via Villaranza	1
FV05	Via Roma	1
FV06	Via Campodoro	1
	Totale	253

Lanterne semaforiche

Sorgente	Potenza	Q.tà
<i>Lantern* 3 moduli colore (giallo e verde diametro 200 mm – rosso diametro 300) LED</i>	60 W- 100 W	8
<i>Lantern* 3 moduli colore (diametro 200 mm) LED</i>	60 W	12
Totale		20

Impianti semaforici

Cod. impianto	Ubicazione	PL
QSEM01 (allacciato alla fornitura di Q038)	Via Roma	12
QSEM02 (allacciato alla fornitura di Q044)	Via Firenze	12
QSEM03	Via Gomiero	36
	Totale	60

Per l'anno 2010 il costo del servizio luce è pari a € 262.750, e di € 470 per gli impianti semaforici.

4.3.3 Trasporto (mezzi in dotazione all'Amministrazione)

Sono stati forniti dall'ufficio tecnico comunale l'elenco degli automezzi in dotazione all'Amministrazione Comunale e la spesa relativa al carburante sulla base della quale ne è stato calcolato il consumo annuo.

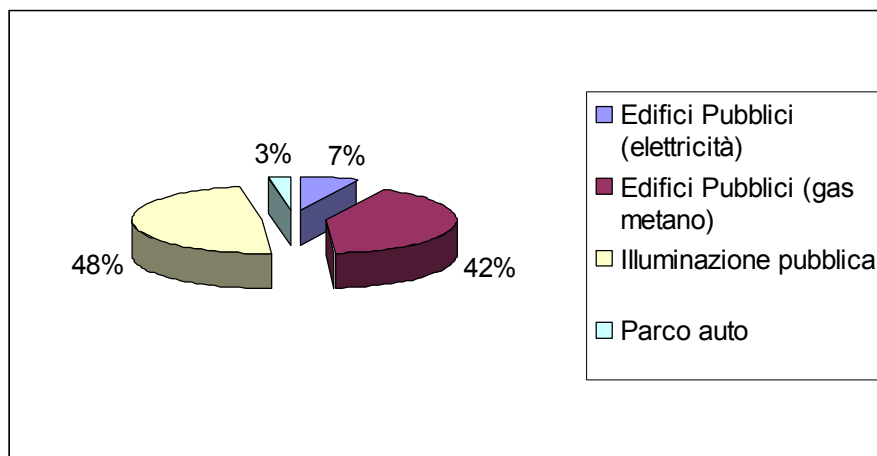
Tipologia	Quantità	Spesa anno 2009	Spesa anno 2010	Spesa anno 2011	Spesa anno 2012
<i>Scuolabus Mercedes</i>	1	€ 10.034	€ 11.501	€ 14.793	€ 15.816
<i>Autocarro FIAT Panda</i>	1				
<i>Motocarro APE Piaggio</i>	2				
<i>Trattorini</i>	2				

Sono tutti mezzi alimentati a benzina o diesel, non sono presenti mezzi elettrici o alimentati a GPL o metano.

4.3.4 Consumi derivanti dalle attività comunali per l'anno 2010

Settore	Energia totale settore (MWh)
<i>Edifici Pubblici (elettricità)</i>	206
<i>Edifici Pubblici (gas metano)</i>	1.180
<i>Illuminazione pubblica</i>	1.376
<i>Parco auto</i>	77
Totale	2.839

Tab. 37. Riassunto dei consumi per il settore pubblico



Patrimonio edilizio

Gran parte degli edifici presenta prestazioni energetiche abbastanza scarse.

I consumi apportati dagli edifici pubblici, per quanto concerne il consumo di elettricità, ammontano complessivamente a 206 MWh per l'anno 2010 per un totale di 99 tonnellate di CO₂ emesse.

I consumi termici fanno segnare un consumo complessivo per riscaldamento pari a 112.422 m³ di metano.

Illuminazione Pubblica

È stato rilevato un dato di consumo complessivo e non differenziato per singolo quadro elettrico, consumo che ammonta a 1.376 MWh per l'anno 2010, per un totale di 665 tonnellate di CO₂ generate.

La tipologia delle lampade installate presenta la seguente tipologia di sorgenti luminose: 50% sodio alta pressione, 42% vapori di mercurio, 3,5% vapori ad alogenuri, 3,3% tubi fluorescenti, 1,2% sodio bassa pressione.

Il totale della potenza elettrica installata è pari a 278.313 kW alla quale si aggiunge una dissipazione termica dei circuiti ausiliari del 10% più le perdite in linea del 5% per un totale complessivo di 320.060 kW.

Parco auto

Il consumo complessivo di questi mezzi ammonta a 77 MWh (consumo di benzina e diesel) per un totale di 19 tonnellate di CO₂ emesse per l'anno di riferimento 2010.

4.3.5 Produzione di energia rinnovabile presso le strutture comunali

Negli anni considerati nell'analisi, dal 2011 risultano presenti impianti fotovoltaici sulla scuola elementare G. Negri (15 Kwp) in Via Balla e sulla scuola media di Taggì (19 Kwp), sezione di Villafranca.

4.4 Settore privato

4.4.1 Inventario INEMAR

L'inventario delle emissioni in atmosfera è una raccolta coerente e ordinata dei valori delle emissioni generate dalle diverse attività naturali o antropiche, riferita a una scala territoriale e a un intervallo temporale definiti.

Lo strumento informatico utilizzato per costruire l'inventario delle emissioni in atmosfera del Veneto è il database INEMAR (acronimo di INventario EMISSIONi ARia), un software messo a punto dalle Regioni Lombardia e Piemonte, gestito da ARPA Lombardia.

L'inventario delle emissioni non costituisce un calcolo esatto dell'emissione ma una stima delle emissioni degli inquinanti, a livello comunale, per i diversi tipi di attività quali ad esempio i trasporti su strada, le attività industriali o gli allevamenti, e per tipo di combustibile, secondo la classificazione internazionale adottata nell'ambito delle linee guida EMEP/CORINAIR. Infatti, il calcolo esatto delle emissioni di inquinanti non sarebbe praticamente effettuabile, data la complessità e la quantità delle sorgenti esistenti.

L'inventario delle emissioni costituisce uno strumento fondamentale per la pianificazione di settore (PRTRA Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera), perché fornisce il supporto conoscitivo al fine di individuare i settori su cui indirizzare le misure e le azioni per la riduzione delle emissioni inquinanti.

Per il comune di Villafranca Padovana si possono notare i settori che influiscono maggiormente nelle emissioni in aria di CO₂, nelle tabelle che seguono. Escludendo il settore industriale che non è stato contabilizzato, le emissioni legate alla mobilità e alla combustione per caldaie con potenza termica <50 kW (riscaldamento domestico) rappresentano la quota più consistente.

Macrosettore	Descrizione settore	Descrizione attività	Combustibile	PM _{2,5} t/a	CO t/a	SO ₂ t/a	COV t/a	CH ₄ t/a	PTS t/a	NO _x t/a	CO ₂ t/a	NH ₃ t/a	N ₂ t/a	PM ₁₀ t/a
Combustione non industriale	Impianti commerciali e istituzionali	Caldaie con potenza termica <50MW	gas naturale (metano)	0,00452	0,5654	0,0113	0,1131	0,0679	0,0045	0,8594	1,2439	0	0,0679	0,00452
			Gas naturale (metano)	0,04481	5,6014	0,112	1,1203	0,6722	0,0448	8,5141	12,323	0	0,6722	0,04481
		Caldaie con potenza termica <50MW	Gas petrolio liquido (GPL)	0,0042	0,2097	0	0,042	0,021	0,0042	1,2585	1,3096	0	0,2936	0,0042
			Olio combustibile	0,00144	0,0009	0,0081	0,0005	0,0002	0,0022	0,0081	0,0041	0	0,0008	0,0018
			Gasolio	0,03534	0,1414	0,7068	0,0212	0,0495	0,0353	0,4241	0,5231	0	0,099	0,03534
	Impianti residenziali	Camino aperto tradizionale	Legna e similari	1,85068	22,288	0,0517	11,144	1,2736	1,99	0,2786	0	0,0398	0,0557	1,98998
		Stufa tradizionale a legna		5,53958	166,78	0,3872	32,761	9,5305	5,9565	2,0848	0	0,2978	0,417	5,95654
		Camino chiuso o inserto		0,3617	5,9636	0,0337	1,4261	0,8297	0,3889	0,1556	0	0,0259	0,0363	0,38893
		Stufa o caldaia innovativa		0,07755	1,3104	0,0155	0,131	0,3812	0,0834	0,0834	0	0,0119	0,0167	0,08339

Macrosettore	Descrizione settore	Descrizione attività	Combustibile	PM _{2,5} t/a	CO t/a	SO ₂ t/a	COV t/a	CH ₄ t/a	PTS t/a	NO _x t/a	CO ₂ t/a	NH ₃ t/a	N ₂ t/a	PM ₁₀ t/a
Combustione nell'industria	Combustione nelle caldaie turbine e motori a combustione interna	Caldaie con potenza termica <50MW	gas naturale (metano)	0,00481	0,4811	0,007	0,0601	0,0601	0,0048	1,5155	1,343	0	0,0722	0,00481
Processi produttivi	Processi nell'industria del legno pasta per la carta alimenti bevande e altro	Pane	Senza combustibile	0	0	0	2,888	0	0	0	0	0	0	0
		Industria delle carni		0	0	0	1,1237	0	0	0	0	0	0	0
		Pavimentazione stradale con asfalto		0,00042	0	0	0,0107	0	0,0012	0	0	0	0	0,00062
Estrazione e distribuzione combustibili	Reti di distribuzione di gas	Condotte	Senza combustibile	0	0	0	0,2074	6,5063	0	0	0	0	0	0
		Reti di distribuzione		0	0	0	1,7557	55,021	0	0	0	0	0	0
	Distribuzione di benzine	Stazioni di servizio (incluso il rifornimento di veicoli)		0	0	0	3,1895	0	0	0	0	0	0	0

Macrosettore	Descrizione settore	Descrizione attività	Combustibile	PM _{2,5} t/a	CO t/a	SO ₂ t/a	COV t/a	CH ₄ t/a	PTS t/a	NO _x t/a	CO ₂ t/a	NH ₃ t/a	N ₂ t/a	PM ₁₀ t/a
Uso di solventi	Verniciatura	Verniciatura: legno	Senza combustibile	0	0	0	37,455	0	0	0	0	0	0	0
		Verniciatura: rivestimenti		0	0	0	0,6842	0	0	0	0	0	0	0
		Altre applicazioni non industriali di verniciatura		0	0	0	0,2829	0	0	0	0	0	0	0
		Verniciatura: riparazione di autoveicoli		0	0	0	2,5057	0	0	0	0	0	0	0
		Altre applicazioni industriali di verniciatura		0	0	0	15,332	0	0	0	0	0	0	0
		Verniciatura: uso domestico (eccetto 6.1.7)		0	0	0	12,903	0	0	0	0	0	0	0
	Produzione o lavorazione di prodotti chimici	Produzione / lavorazione di poliestere	Senza combustibile	0	0	0	0,182	0	0	0	0	0	0	0
		Produzione / lavorazione di schiuma polistirolica		0	0	0	1,1261	0	0	0	0	0	0	0
	Sgrassaggio pulitura a secco e componentistica elettronica	Pulitura a secco	Senza combustibile	0	0	0	0,0015	0	0	0	0	0	0	0
		Altri lavaggi industriali		0	0	0	3,0291	0	0	0	0	0	0	0
		Sgrassaggio metalli		0	0	0	11,567	0	0	0	0	0	0	0
	Altro uso di solventi e relative attività	Uso di solventi domestici (oltre la verniciatura)	Senza combustibile	0	0	0	18,935	0	0	0	0	0	0	0

Macrosettore	Descrizione settore	Descrizione attività	Combustibile	PM _{2,5} t/a	CO t/a	SO ₂ t/a	COV t/a	CH ₄ t/a	PTS t/a	NO _x t/a	CO ₂ t/a	NH ₃ t/a	N ₂ t/a	PM ₁₀ t/a
Trasporto su strada	Automobili	Autostrade	Gas naturale (metano)	0,0085	7,4384	0	0,1397	0,0126	0,012	0,7517	0,2694	0,0862	0,0028	0,01199
			Gasolio per autotrasporto (diesel)	3,15882	1,9341	0,1842	0,5889	0,0305	3,3134	50,534	10,077	0,0605	0,2516	3,31342
			Gas petrolio liquido (GPL)	0,01805	15,807	0	0,2968	0,0268	0,0255	1,5973	0,5724	0,1832	0,0059	0,02548
			Benzina senza piombo	0,23033	53,927	0,0446	3,6651	0,2881	0,3267	10,112	5,7984	2,5792	0,0629	0,32672
		Strade extraurbane	Gas naturale (metano)	0,00228	0,215	0	0,0295	0,0031	0,0039	0,1117	0,033	0,0185	0,0008	0,00387
			Gasolio per autotrasporto (diesel)	0,35587	0,7705	0,0201	0,1783	0,0045	0,4105	4,2883	1,1016	0,0057	0,0238	0,4105
			Gas petrolio liquido (GPL)	0,00484	0,4568	0	0,0627	0,0066	0,0082	0,2373	0,0701	0,0393	0,0017	0,00821
			benzina senza piombo	0,04547	5,5646	0,005	0,6358	0,0615	0,0776	1,1577	0,6558	0,3342	0,0138	0,07764
		Strade urbane	gas naturale (metano)	0,00632	2,6456	0	0,5753	0,0354	0,011	0,2541	0,1092	0,0162	0,0072	0,01101
			Gasolio per autotrasporto (diesel)	0,41976	1,5947	0,0209	0,2919	0,0315	0,4715	4,4388	1,1451	0,01	0,1283	0,4715
			Gas petrolio liquido (GPL)	0,01343	5,6219	0	1,2225	0,0752	0,0234	0,5399	0,2321	0,0343	0,0152	0,02339
			Benzina senza piombo	0,10622	71,256	0,0154	9,2297	0,6868	0,1862	3,4868	1,9942	0,2231	0,0807	0,18617

Macrosettore	Descrizione settore	Descrizione attività	Combustibile	PM _{2,5} t/a	CO t/a	SO ₂ t/a	COV t/a	CH ₄ t/a	PTS t/a	NO _x t/a	CO ₂ t/a	NH ₃ t/a	N ₂ t/a	PM ₁₀ t/a
Trasporto su strada	Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	Autostrade	Gasolio per autotrasporto (diesel)	3,6587	29,26	0,2266	5,5649	0,495	3,9906	129,48	12,376	0,0638	0,2808	3,99057
			Benzina senza piombo	0,00008	0,0137	2E-05	0,0086	0,0004	0,0001	0,0239	0,0025	1E-05	3E-05	0,00013
		Strade extraurbane	Gasolio per autotrasporto (diesel)	0,30297	2,2227	0,0171	0,5607	0,0562	0,3494	9,8358	0,9358	0,0047	0,0242	0,34936
			Benzina senza piombo	0,00005	0,0051	1E-05	0,0042	0,0002	0,0001	0,007	0,0008	0	1E-05	0,0001
		Strade urbane	Gasolio per autotrasporto (diesel)	0,1882	1,5117	0,0095	0,4377	0,0511	0,2102	5,2849	0,516	0,0016	0,0082	0,21018
			Benzina senza piombo	0,00002	0,0031	0,0033	0	8E-05	4E-05	0,0027	0,0004	0	0	0,00004
	Veicoli leggeri < 3.5 t	Autostrade	Gasolio per autotrasporto (diesel)	2,29654	11,733	0,0853	1,129	0,023	2,3561	19,575	4,6597	0,0148	0,0609	2,35613
			Benzina senza piombo	0,00732	3,1427	0,0014	0,1527	0,0115	0,0106	0,6524	0,1787	0,049	0,0048	0,01064
		Strade extraurbane	Gasolio per autotrasporto (diesel)	0,35178	1,4885	0,0146	0,3278	0,011	0,3961	3,6956	0,7959	0,0041	0,0166	0,39613
			Benzina senza piombo	0,00337	0,5277	0,0004	0,054	0,0053	0,0058	0,1606	0,0532	0,0162	0,002	0,00584

		Strade urbane	Gasolio per autotrasporto (diesel)	0,31366	1,5297	0,0119	0,3741	0,0142	0,3441	2,9368	0,6488	0,0022	0,0198	0,34411
			Benzina senza piombo	0,00215	2,9783	0,0004	0,2488	0,0119	0,0038	0,0878	0,0553	0,0032	0,0043	0,00384
	Motocicli (> 50 cm3)	Autostrade		0,06036	20,473	0,0012	3,0101	0,1621	0,0619	0,5177	0,1575	0,0026	0,0026	0,06185
		Strade extraurbane	Benzina senza piombo	0,03241	6,5814	0,0005	1,0789	0,0846	0,0344	0,1537	0,0614	0,0014	0,0014	0,03438
		Strade urbane		0,14859	28,059	0,0022	7,2019	0,4163	0,163	0,4459	0,2899	0,006	0,006	0,16295
	Ciclomotori (< 50 cm3)	Strade extraurbane	Benzina senza piombo	0,05024	3,2497	0,0002	3,1084	0,0524	0,0515	0,0217	0,026	0,0004	0,0004	0,05147
		Strade urbane		0,30581	19,62	0,0012	18,767	0,3162	0,3162	0,1311	0,1567	0,0022	0,0022	0,31616
Altre sorgenti mobili e macchinari	Industria	Industria	Gasolio per autotrasporto (diesel)	0,20726	1,0653	0,0099	0,3363	0,0055	0,2073	3,2581	0,314	0,0008	0,0134	0,20726
	Agricoltura	Agricoltura	Gasolio per autotrasporto (diesel)	0,63608	4,0035	0,0366	1,2319	0,0201	0,6361	12,825	1,1565	0,0029	0,0498	0,63608
			Benzina senza piombo	0,00061	0,2165	3E-05	0,0404	0,0003	0,0006	0,0015	0,001	0	1E-05	0,00061
	Giardinaggio e altre attività domestiche	Giardinaggio e altre attività domestiche	Benzina senza piombo	0	0,6355	5E-05	0,3287	0,0033	0	0,0007	0,0012	0	1E-05	0

Macrosettore	Descrizione settore	Descrizione attività	Combustibile	PM _{2,5} t/a	CO t/a	SO ₂ t/a	COV t/a	CH ₄ t/a	PTS t/a	NO _x t/a	CO ₂ t/a	NH ₃ t/a	N ₂ t/a	PM ₁₀ t/a
Trattamento e smaltimento rifiuti	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.3.0)	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.3.0)	Residui agricoli	0,00192	0,0253	6E-05	0,0253	0,0013	0,0032	0,0003	0	0	4E-05	0,00224
	Altri trattamenti di rifiuti	Trattamento acque reflue settore residenziale/commerciale	Senza combustibile	0	0	0	0	3,6	0	0	0	0	0,24	0
		Combustione all'aperto di rifiuti vari	Rifiuti solidi urbani	0,00511	0	0	0	0	0,0068	0	0	0	0	0,00511
		Combustione di auto	Senza combustibile	0,00443	0	0	0	0	0,0044	0	0	0	0	0,00443

Macrosettore	Descrizione settore	Descrizione attività	Combustibile	PM _{2,5} t/a	CO t/a	SO ₂ t/a	COV t/a	CH ₄ t/a	PTS t/a	NO _x t/a	CO ₂ t/a	NH ₃ t/a	N ₂ t/a	PM ₁₀ t/a
Agricoltura	<i>Coltivazioni con fertilizzanti</i>	Terreni arabili	Senza combustibile	0	0	0	0	0	0	2,1489	0	39,918	6,5636	0
		Coltivazioni permanenti		0	0	0	94,846	0	0	0,017	0	0,1171	0,0519	0
		Vivai		0	0	0	0,0186	0	0	9E-05	0	0,0015	0,0003	0
		Foraggiere		0	0	0	0,8435	0	0	0,3413	0	6,3407	1,0424	0
		Maggesi		0	0	0	0,9739	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Coltivazioni senza fertilizzanti</i>	Foraggiere	Senza combustibile	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5556	1,2439	0
	<i>Gestione reflui</i>	Capre	Senza	0	0	0	9E-05	0,0026	0	0	0	0	0	0

	<i>riferita ai composti organici</i>	Ovini	combustibile	0	0	0	5E-05	0,0022	0	0	0	0	0	0
		Maiali da ingrasso		0	0	0	0,0112	4,4545	0	0	0	0	0	0
		Pollastri		0	0	0	0	2,704	0	0	0	0	0	0
		Cavalli		0	0	0	0,0029	0,1398	0	0	0	0	0	0
		Vacche da latte		0	0	0	0,0897	22,483	0	0	0	0	0	0
		Altri bovini		0	0	0	0,1702	22,074	0	0	0	0	0	0
		Conigli		0	0	0	0	0,0197	0	0	0	0	0	0
		Altri avicoli (anatre oche ...)		0	0	0	0	0,0407	0	0	0	0	0	0
		Galline ovaiole		0	0	0	0	0,1367	0	0	0	0	0	0
	<i>Gestione reflui riferita ai composti azotati</i>	Maiali da ingrasso		0	0	0	0	0	0	0	0	3,1127	0,2203	0
		Vacche da latte		0	0	0	0	0	0	0	0	72,443	7,6136	0
		Conigli		0	0	0	0	0	0	0	0	0,1349	0,0093	0
		Pollastri		0	0	0	0	0	0	0	0	5,2529	0,955	0
		Galline ovaiole		0	0	0	0	0	0	0	0	0,3678	0,0374	0
		Altri avicoli (anatre oche ...)	Senza combustibile	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1813	0,0241	0
		Capre		0	0	0	0	0	0	0	0	0,0119	0,0018	0
		Cavalli		0	0	0	0	0	0	0	0	0,5659	0,1062	0
		Pecore		0	0	0	0	0	0	0	0	0,0069	0,001	0
		Altri bovini		0	0	0	0	0	0	0	0	61,098	6,3696	0
	<i>Emissioni di particolato</i>	Galline ovaiole	Senza combustibile	0,00915	0	0	0	0	0,0261	0	0	0	0	0,01829
		Altri bovini		0,08	0	0	0	0	0,6667	0	0	0	0	0,26667

	<i>dagli allevamenti</i>	Altri avicoli		0,00284	0	0	0	0	0,0081	0	0	0	0,00567
		Vacche da latte		0,04215	0	0	0	0	0,3512	0	0	0	0,14048
		Maiali da ingrasso		0,01094	0	0	0	0	0,0913	0	0	0	0,03655
		Pollastri		0,18825	0	0	0	0	0,5374	0	0	0	0,37651
	<i>Fermentazione enterica</i>	Cavalli		0	0	0	0	1,7015	0	0	0	0	0
		Maiali da ingrasso		0	0	0	0	0,8003	0	0	0	0	0
		Ovini		0	0	0	0	0,0813	0	0	0	0	0
		Altri bovini	Senza combustibile	0	0	0	0	131,63	0	0	0	0	0
		Conigli		0	0	0	0	0,0193	0	0	0	0	0
		Capre		0	0	0	0	0,0884	0	0	0	0	0
		Vacche da latte		0	0	0	0	168,72	0	0	0	0	0
Altre sorgenti e assorbimenti	<i>Foreste gestite di conifere</i>	Abete rosso norvegese (<i>Picea abies</i>)		0	0	0	0,0004	0	0	0	0	0	0
		Altri pini	Senza combustibile	0	0	0	7E-05	0	0	0	0	0	0
	<i>Foreste decidue gestite</i>	Altre decidue a foglia larga		0	0	0	0,0003	0	0	0	0	0	0
	<i>Altro</i>	Combustione tabacco (sigarette e sigari)	Senza combustibile	0,14859	0,7429	0	0	0	0,1486	0	0	0	0,14859
		Fuochi di artificio		0,33033	0	0	0	0	0,3303	0	0	0	0,33033

Tab. 38. Inventario INEMAR per il comune di Villafranca Padovana. Anno 2008. (Fonte: ARPA VENETO - REGIONE VENETO (settembre 2013), INEMAR VENETO, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Veneto, edizione 2007/8 - dati definitivi. ARPA Veneto - Osservatorio Regionale Aria, Regione del Veneto - Direzione Ambiente, U.C. Tutela dell'Atmosfera)

Macrosettore	Descrizione settore	Descrizione attività	Combustibile	CO ₂ t/a
Combustione non industriale	Impianti commerciali e istituzionali	Caldaie con potenza termica <50MW	Metano	1,2439
	Impianti residenziali	Caldaie con potenza termica <50MW	Metano	12,323
			GPL	1,3096
			Olio combustibile	0,0041
			Gasolio	0,5231
		Camino aperto tradizionale	Legna e simili	0
		Stufa tradizionale a legna		0
		Camino chiuso o inserto		0
		Stufa o caldaia innovativa		0
Combustione nell'industria	Combustione nelle caldaie turbine e motori a combustione interna	Caldaie con potenza termica <50MW	Metano	1,343
Processi produttivi	Processi nell'industria del legno pasta per la carta alimenti bevande e altro	Pane	Senza combustibile	0
		Industria delle carni		0
		Pavimentazione stradale con asfalto		0
Estrazione e distribuzione combustibili	Reti di distribuzione di gas	Condotte	Senza combustibile	0
		Reti di distribuzione		0
	Distribuzione di benzine	Stazioni di servizio (incluso il rifornimento di veicoli)		0
Uso di solventi	Verniciatura	Verniciatura: legno, rivestimenti, riparazione di autoveicoli, uso domestico (eccetto 6.1.7)	Senza combustibile	0
		Altre applicazioni industriali/ non industriali		0
	Produzione o lavorazione di prodotti chimici	Produzione / lavorazione di poliestere, schiuma polistirolica	Senza combustibile	0
	Sgrassaggio pulitura a secco e componentistica elettronica	Pulitura a secco, sgrassaggio metalli, altri lavaggi industriali	Senza combustibile	0
	Altro uso di solventi e relative attività	Uso di solventi domestici (oltre la verniciatura)	Senza combustibile	0
Trasporto su strada	Automobili	Autostrade	Metano	0,2694
			Diesel	10,077
			GPL	0,5724
			Benzina	5,7984
		Strade extraurbane	Metano	0,033
			Diesel	1,1016
			GPL	0,0701
			benzina	0,6558
		Strade urbane	Metano	0,1092
			Diesel	1,1451
			GPL	0,2321
			Benzina	1,9942
	Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	Autostrade	Diesel	12,376
			Benzina	0,0025
		Strade extraurbane	Diesel	0,9358
			Benzina	0,0008

		Strade urbane	Diesel	0,516
			Benzina	0,0004
	Veicoli leggeri < 3.5 t	Autostrade	Diesel	4,6597
			Benzina	0,1787
		Strade extraurbane	Diesel	0,7959
			Benzina	0,0532
		Strade urbane	Diesel	0,6488
			Benzina	0,0553
	Motocicli > 50 cm ³	Autostrade	Benzina	0,1575
		Strade extraurbane		0,0614
		Strade urbane		0,2899
	Ciclomotori < 50 cm ³	Strade extraurbane	Benzina	0,026
		Strade urbane		0,1567
Altre sorgenti mobili e macchinari	Industria	Industria	Diesel	0,314
	Agricoltura	Agricoltura	Diesel	1,1565
			Benzina	0,001
	Giardinaggio ed altre attività domestiche	Giardinaggio e altre attività domestiche	Benzina	0,0012
Trattamento e smaltimento rifiuti	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.3.0)	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.3.0)	Residui agricoli	0
	Altri trattamenti di rifiuti	Trattamento acque reflue settore residenziale/commerciale	Senza combustibile	0
		Combustione all'aperto di rifiuti vari	Rifiuti solidi urbani	0
		Combustione di auto	Senza combustibile	0
Agricoltura	Coltivazioni con fertilizzanti	Terreni arabili, coltivazioni permanenti, vivai, foraggiere, maggese	Senza combustibile	0
	Coltivazioni senza fertilizzanti	Foraggiere	Senza combustibile	0
	Gestione reflui riferita ai composti organici	Capre, ovini, maiali da ingrasso, pollastri, cavalli, vacche da latte, altri bovini, conigli, altri avicoli, galline ovaiole	Senza combustibile	0
	Gestione reflui riferita ai composti azotati	Maiali da ingrasso, vacche da latte, conigli, pollastri, galline ovaiole, altri avicoli, capre, cavalli, pecore, altri bovini	Senza combustibile	0
	Emissioni di particolato dagli allevamenti	Galline ovaiole, altri bovini, altri avicoli, vacche da latte, maiali da ingrasso, pollastri	Senza combustibile	0
	Fermentazione enterica	cavalli, maiali da ingrasso, ovini, altri bovini, conigli, capre, vacche da latte	Senza combustibile	0
Altre sorgenti e assorbimenti	Foreste gestite di conifere	Abete rosso norvegese (<i>Picea abies</i>)	Senza combustibile	0
		Altri pini		0
	Foreste decidue gestite	Altre decidue a foglia larga		0
	Altro	Combustione tabacco (sigarette e sigari)	Senza combustibile	0
		Fuochi di artificio		0

Questo tipo di inventario rappresenta un ottimo dato di partenza per verificare l'andamento dei consumi nel territorio comunale, ma deve essere integrato dall'analisi

puntuale dei consumi, distinti per vettore energetico, per essere uno strumento utile alle amministrazioni per l'elaborazione di scenari di dettaglio.

L'inventario INEMAR non consente, infatti, di verificare il consumo disaggregato di energia elettrica e metano per climatizzazione e illuminazione.

L'analisi dei consumi di energia al 2008 evidenzia come nel comune di Villafranca Padovana i settori maggiormente energivori siano l'edilizia privata e i trasporti privati e commerciali.

4.4.2 Edifici residenziali, terziario e agricolo

Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dopo il 1991	Totale
141	130	236	644	458	527	608	2.744

Tab. 39. Edifici residenziali per classi di età nel Comune di Villafranca Padovana (ISTAT 2001)

Tipo di combustibile	Consumo totale di energia (MWh)
<i>Elettricità</i>	21.545
<i>Gas metano</i>	72.136
Totale	93.681

Tab. 40. Riassunto dei consumi per gli edifici privati (2010)

4.4.3 Settore industriale (no ETS)

Tipo di combustibile	Consumo totale di energia (MWh)
<i>Elettricità</i>	12.122
<i>Gas metano</i>	8.083
Totale	20.205

Tab. 41. Riassunto dei consumi per il settore produttivo (2010)

4.4.4 Settore Trasporti

Parco Veicolare

Nelle tabelle seguenti sono riportati i dati riguardanti il parco veicolare del comune di Villafranca Padovana in base alle registrazioni nel PRA.

Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti merci	Veicoli speciali	Trattori e altri	Totale	Auto %/Ab.
2004	4.805	561	2	547	227	30	6.172	564
2005	4.986	628	2	558	241	31	6.446	576

2006	5.216	707	1	591	236	29	6.780	580
2007	5.363	760	1	616	245	35	7.020	579
2008	5.498	803	1	615	258	33	7.208	583
2009	5.631	841	1	609	139	31	7.252	585
2010	5.837	891	1	617	149	27	7.522	593
2011	5.891	921	1	645	151	27	7.636	600

Tab. 42. Auto, moto e altri veicoli

Anno	Autocarri trasporto merci	Motocarri Quadricicli Trasporto merci	Rimorchi Semirimorchi Trasporto merci	Autoveicoli speciali	Motoveicoli Quadricicli speciali	Rimorchi Semirimorchi speciali	Trattori stradali Motrici	Altri veicoli
2004	480	7	60	92	1	134	30	0
2005	492	6	60	109	2	130	31	0
2006	525	5	61	106	4	126	29	0
2007	543	6	67	113	4	128	35	0
2008	543	4	68	119	5	134	33	0
2009	551	4	54	117	6	16	31	0
2010	560	4	53	127	6	16	27	0
2011	591	4	50	126	8	17	27	0

Tab. 43. Dettaglio veicoli commerciali e altri.

Tipo di combustibile	Consumo totale di energia (MWh)
Energia consumata da vendita di benzina per il settore trasporti	17.689
Energia consumata da vendita di diesel per il settore trasporti	53.388
Energia consumata da vendita di GPL per il settore trasporti	683
Totale	71.760

Tab. 44. Consumi del settore trasporti di Villafranca Padovana (2010)

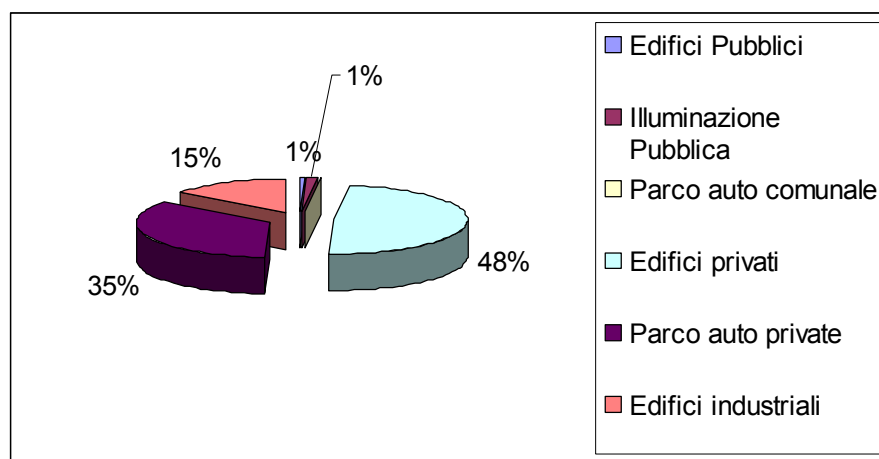
4.4.7 Settore Rifiuti Urbani

RU totale (kg)								
2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
2.607.793	3.094.374	3.196.826	2.741.989	3.331.623	3.513.749	3.480.173	3.840.328	3.647.096

Tab. 45. Produzione totale di RU nel comune di Villafranca Padovana. Periodo 2003-2011. (Fonte: <http://www.arpa.veneto.it>)

4.5 Il consumo complessivo del territorio

Settore	Consumo totale di energia (MWh)	Emissioni totali (tCO ₂ e)
<i>Edifici Pubblici (elettricità)</i>	206	99
<i>Edifici Pubblici (gas naturale)</i>	1.180	238
<i>Illuminazione Pubblica</i>	1.376	665
<i>Parco auto comunale</i>	77	19
<i>Edifici privati (elettricità)</i>	21.545	10.406
<i>Edifici privati (gas naturale)</i>	72.136	14.571
<i>Parco auto private</i>	71.760	17.868
<i>Edifici industriali (elettricità)</i>	12.122	5.855
<i>Edifici industriali (gas naturale)</i>	8.083	1.632
Totale consumi 2010	188.485	51.353



4.6 Produzione locale di energia

La fonte energetica rinnovabile che ha trovato maggiormente sviluppo nel territorio di Villafranca Padovana è stata il fotovoltaico. Se da un lato la scarsa disponibilità di biomassa a livello urbano o la ventosità o salti della rete fluviale rendono tali fonti meno appetibili per interventi di tipo diffuso, la particolare congiuntura del mercato dell'energia in Italia e la maturità delle tecnologie pone l'energia solare come particolarmente interessante.

Il settore fotovoltaico ha visto dalla metà del 2008 ad oggi, una forte spinta grazie ai Decreti ministeriali di incentivazione del kWh prodotto ed immesso in rete.

Il numero degli impianti fotovoltaici installati dal 2007 al 2013 all'interno del territorio comunale di Villafranca Padovana è stato di 189 con una potenza di MWh 1.752. Questo dato complessivo riguarda soprattutto gli impianti installati da privati nelle rispettive macro aree residenziale, commerciale, industriale, agricola.

<i>N. progr. richiesta impianti FTV</i>	<i>ID Decreto</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>
1	Quinto conto energia							49,35
2	Quinto conto energia							2,94
3	Quinto conto energia							499,8
4	Quinto conto energia							3
5	Quinto conto energia							3,96
6	Secondo conto energia			3				
7	Secondo conto energia			7,095				
8	Secondo conto energia			49,28				
9	Secondo conto energia			2,31				
10	Secondo conto energia			4,14				
11	Secondo conto energia			4,95				
12	Secondo conto energia			5,94				
13	Secondo conto energia			2,975				
14	Secondo conto energia			4,8				
15	Secondo conto energia				19,2			
16	Secondo conto energia				101,2			
17	Secondo conto				4,2			

	energia							
18	Secondo conto energia				2,7			
19	Secondo conto energia				3,52			
20	Secondo conto energia				6,08			
21	Secondo conto energia				2,76			
22	Secondo conto energia				3,96			
23	Secondo conto energia				2			
24	Secondo conto energia				18,9			
25	Secondo conto energia				2,76			
26	Secondo conto energia				6,02			
27	Secondo conto energia					2,99		
28	Secondo conto energia				2,94			
29	Secondo conto energia				2			
30	Secondo conto energia					2		
31	Secondo conto energia					4,14		
32	Secondo conto energia					5,17		
33	Secondo conto energia				2,99			
34	Secondo conto energia					2,94		
35	Secondo conto energia					48,4		
36	Secondo conto energia				4,73			
37	Secondo conto energia					3,76		
38	Secondo conto energia					4,2		
39	Secondo conto energia					2,8		
40	Secondo conto energia					2,8		
41	Secondo conto energia				2,996			
42	Secondo conto energia					4,14		
43	Secondo conto energia					149,04		
44	Secondo conto energia					4,37		
45	Secondo conto				3,44			

	energia							
46	Secondo conto energia					5,16		
47	Secondo conto energia					50,4		
48	Secondo conto energia					5,16		
49	Secondo conto energia					19,32		
50	Secondo conto energia				3,52			
51	Secondo conto energia				8,46			
52	Secondo conto energia					5,98		
53	Secondo conto energia					4,23		
54	Secondo conto energia					2,94		
55	Secondo conto energia					2,99		
56	Secondo conto energia					3		
57	Secondo conto energia					2,86		
58	Secondo conto energia					2,86		
59	Secondo conto energia					4,14		
60	Secondo conto energia				6,6			
61	Secondo conto energia				5,94			
62	Secondo conto energia					4		
63	Secondo conto energia					4		
64	Secondo conto energia					4		
65	Secondo conto energia					2,99		
66	Secondo conto energia					19,78		
67	Secondo conto energia					15,18		
68	Secondo conto energia					38,76		
69	Terzo conto energia					4,84		
70	Terzo conto energia					2		
71	Terzo conto energia					4,5		
72	Terzo conto energia					2,59		
73	Terzo conto energia					5,06		
74	Terzo conto energia					2,99		
75	Terzo conto energia					3,36		
76	Terzo conto energia					2,99		

77	Terzo conto energia					2,99		
78	Quarto conto energia					4		
79	Terzo conto energia					2,94		
80	Quarto conto energia					2,99		
81	Quarto conto energia					3		
82	Quarto conto energia					5,98		
83	Quarto conto energia					6,72		
84	Quarto conto energia					2,99		
85	Quarto conto energia					2,925		
86	Quarto conto energia					8,4		
87	Quarto conto energia					5,98		
88	Quarto conto energia					2,925		
89	Quarto conto energia					2,585		
90	Quarto conto energia					4,14		
91	Quarto conto energia					17,28		
92	Quarto conto energia					4		
93	Quarto conto energia					3,36		
94	Quarto conto energia					3		
95	Quarto conto energia					4,41		
96	Quarto conto energia					4,6		
97	Quarto conto energia					4,41		
98	Quarto conto energia					100,8		
99	Quarto conto energia					72		
100	Quarto conto energia					2,925		
101	Quarto conto energia					2,99		
102	Quarto conto energia					4,95		
103	Quarto conto energia					2,76		
104	Quarto conto energia					2,99		
105	Quarto conto energia					148,05		

106	Quarto conto energia					2,88		
107	Quarto conto energia					3,84		
108	Quarto conto energia						4,14	
109	Quarto conto energia						5,98	
110	Quarto conto energia						4	
111	Quarto conto energia						4,6	
112	Quarto conto energia						5,5	
113	Quarto conto energia						2,99	
114	Quarto conto energia						3	
115	Quarto conto energia						3	
116	Quarto conto energia						3	
117	Quarto conto energia						2,88	
118	Quarto conto energia						2,64	
119	Quarto conto energia						2,94	
120	Quarto conto energia						2,82	
121	Quarto conto energia						2,94	
122	Quarto conto energia						6	
123	Quarto conto energia						5,7	
124	Quarto conto energia						4	
125	Quarto conto energia						5,76	
126	Quarto conto energia						3,76	
127	Quarto conto energia						1,92	
128	Quarto conto energia						4,8	
129	Quarto conto energia						5,76	
130	Quarto conto energia						2,88	
131	Quarto conto energia						97,995	
132	Quarto conto energia						4,8	
133	Quarto conto energia						3,84	

134	Quarto conto energia						2,88	
135	Quarto conto energia						4,8	
136	Quarto conto energia						2,53	
137	Quarto conto energia						4,5	
138	Quarto conto energia						2,53	
139	Quarto conto energia						5,87	
140	Quarto conto energia						6,08	
141	Quarto conto energia						5,635	
142	Quarto conto energia						2,99	
143	Quarto conto energia						5,975	
144	Quarto conto energia						4,56	
145	Quarto conto energia						5,25	
146	Quarto conto energia						2,94	
147	Quarto conto energia						5,98	
148	Quarto conto energia						3,84	
149	Quarto conto energia						2,94	
150	Quarto conto energia						2,805	
151	Quarto conto energia						2,88	
152	Quarto conto energia						5,76	
153	Quarto conto energia						4	
154	Quarto conto energia						5,85	
155	Quarto conto energia						14	
156	Quarto conto energia						2,94	
157	Quinto conto energia						4,32	
158	Quinto conto energia						3,92	
159	Quinto conto energia						10,8	
160	Quinto conto energia						10,8	
161	Quinto conto energia						19,635	

162	Quinto conto energia						2,82	
163	Quinto conto energia						5,46	
164	Quinto conto energia						4,41	
165	Quinto conto energia						3,6	
166	Quinto conto energia						2,94	
167	Quinto conto energia						4,8	
168	Quinto conto energia						2,88	
169	Quinto conto energia						2,88	
170	Quinto conto energia							2,94
171	Quinto conto energia							3,5
172	Quinto conto energia						5,4	
173	Quinto conto energia							4,08
174	Quinto conto energia							3,84
175	Quinto conto energia						2,94	
176	Quinto conto energia						6	
177	Quinto conto energia							2,99
178	Quinto conto energia							6
179	Quinto conto energia							3
180	Quinto conto energia							2,99
181	Quinto conto energia							97,5
182	Quinto conto energia							2,99
183	Quinto conto energia							3,675
184	Quinto conto energia							3
185	Secondo conto energia		1,98					
186	Secondo conto energia		2,4					
187	Secondo conto energia		2,2					
188	Primo conto energia	2,88						
189	Secondo conto energia	2,04						
	Totale	4,92	6,58	84,49	216,916	903,65	398,785	136,505

4.7 Le potenzialità del territorio per l'uso delle energie alternative

4.7.1 Energia da biomasse

Per “*biomassa*” si intende “*la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani*” (D.Lgs. n. 28/2011).

Dal punto di vista ambientale, l'impiego della biomassa non contribuisce all'effetto serra, poiché la quantità di anidride carbonica rilasciata durante la decomposizione, sia che essa avvenga naturalmente, sia per effetto della conversione energetica, è equivalente a quella assorbita durante la crescita della biomassa stessa. Le piante, infatti, durante la loro crescita assorbono la CO₂ attraverso la fotosintesi clorofilliana; a seguito della combustione, la stessa quantità di CO₂, che la pianta aveva assorbito, si libera nell'atmosfera. Per questo motivo il bilancio della CO₂ dei combustibili a biomasse si può considerare nullo,⁶ a condizione che si provveda a reintegrare il materiale vegetale utilizzato con nuove colture.

Dal punto di vista energetico, la definizione include una vastissima gamma di materiali che si possono presentare in diversi stati fisici e con un ampio spettro di poteri calorifici. Per utilizzare la biomassa come fonte di energia si provvede, tramite opportuni processi di conversione, a trasformare l'energia chimica contenuta nelle biomasse in altra forma di energia. Questi processi possono essere di tipo termochimico (produzione di energia elettrica, termica, ecc.) o biochimico (sintesi di carburanti e altri prodotti).

Biomasse ligneo-cellulosiche

Il legno è composto prevalentemente da tre elementi (carbonio 50%, ossigeno 43.8%, e idrogeno 6%), e quantità relativamente basse di azoto, zolfo e altri elementi minerali che costituiscono le ceneri (0,2%).

Le caratteristiche fisiche del legno importanti per lo sfruttamento energetico sono l'*umidità* e il *peso specifico*. L'umidità influenza le caratteristiche chimiche del legno e il suo stesso peso specifico. Per quanto riguarda le caratteristiche energetiche, l'indicatore efficace del valore combustibile è costituito dal *potere calorifero*, ossia la quantità di calore prodotta dalla combustione completa di un'unità di peso di un materiale energetico. In genere si esprime come kcal/Kg oppure in KJ/Kg.

⁶ Il bilancio della CO₂ non è nullo durante l'intero ciclo di vita dei combustibili derivati da biomassa, perché si deve sommare il consumo di energia necessaria durante le fasi di produzione, lavorazione e trasporto delle biomasse.

Biocarburanti

I biocarburanti sono prodotti da processi biochimici che riguardano principalmente la digestione anaerobica, ossia la degradazione della sostanza organica in assenza di ossigeno ad opera di alcuni ceppi batterici. Questo processo interessa la biomassa con un alto grado di umidità (reflui zootecnici, la parte biodegradabile dei rifiuti solidi industriali e urbani, ecc.) portando alla produzione di biogas (CH_4 e CO_2) e può avvenire sia nelle discariche sia nei digestori.

4.7.1.1 Disponibilità della risorsa in provincia di Padova

Nella provincia di Padova, la superficie investita in colture destinate a essere utilizzate come biomasse legnose, rappresenta la quota più cospicua di ettari coltivati in Veneto (30%). Si tratta quasi esclusivamente di pioppeti o di alberi da bosco a breve rotazione coltivati per un periodo di coltivazione massimo di venti anni.

La superficie maggiore è investita (944 ettari nel 2007 con 223 aziende) a colture finalizzate alla produzione di biodiesel, uniformemente distribuite nel territorio con prevalenza nelle zone dell'Alta e Bassa Padovana.

Seguono le superfici destinate alla biomassa legnosa con 82 ha e 24 aziende nel 2007 e infine quelle a biogas con 15 ha e 5 aziende nel 2007, focalizzate nell'hinterland del comune di Padova.

Nel comune di Villafranca Padovana sono presenti solo colture designate a biodiesel.

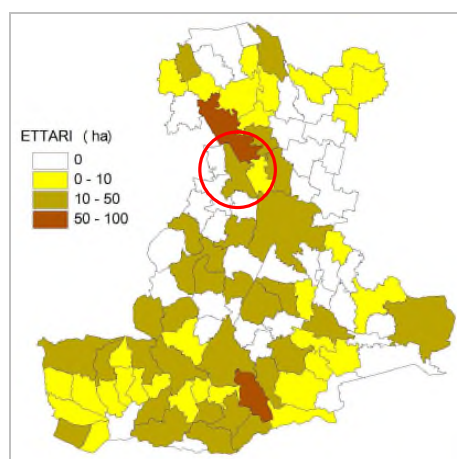


Fig. 13. Superficie destinata a colture designate a biodiesel. Anno 2007. (Fonte: Provincia di Padova, "Piano Energetico Ambientale Provinciale", 2010)

Produzione di biogas da reflui zootecnici

Nel “Piano Energetico Ambientale” provinciale è stata individuata per ciascun comune la quantità di azoto di origine zootecnica prodotta, la quantità necessaria affinché tale sostanza nutriente sia utile per la crescita delle varie colture presenti nel comune, e la quantità di azoto massima spandibile imposta dalla Direttiva Nitrati.

Noto il valore della quantità di letame e liquame prodotto annualmente in ogni comune e confrontato con i limiti imposti dalla Direttiva Nitrati, è stata calcolata la stima dei reflui disponibili da utilizzare come substrati in input a un potenziale impianto di digestione anaerobica.

I casi riscontrati nell’analisi sono stati i seguenti:

- ✓ Comuni in cui la quantità di azoto prodotto da origine zootecnica è superiore al limite della Direttiva Nitrati e al fabbisogno teorico per le colture;
- ✓ Comuni in cui la quantità di azoto prodotto da origine zootecnica è inferiore al limite della Direttiva Nitrati e al fabbisogno teorico per le colture;
- ✓ Casi in cui la quantità massima di azoto spandibile, secondo la Direttiva Nitrati, è inferiore al fabbisogno teorico delle colture.

La figura che segue, rappresenta i comuni con una produzione di refluo superiore a quella necessaria al nutrimento delle coltivazioni e che quindi possono ospitare la costruzione di impianti a biogas con matrice a prevalenza reflui.

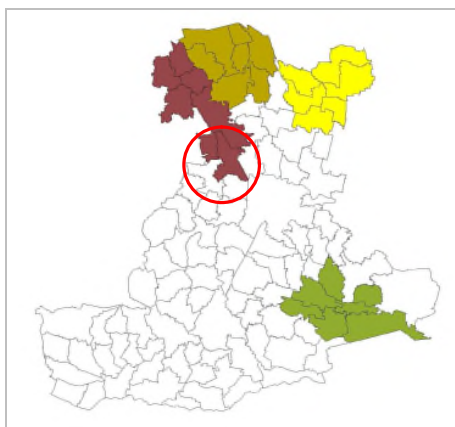


Fig. 14. Aree idonee alla valorizzazione energetica del surplus di azoto derivante dai reflui zootecnici. (Fonte: “Piano Energetico Ambientale” della provincia di Padova, 2010)

Produzione di biomassa dai sistemi arborei lineari

Secondo quanto riportato nel Piano Energetico Ambientale, su un campione di 30 aziende agricole presenti nel territorio padovano, il 100% dispone di siepi lineari di tipo monofilare, e in alcuni casi di siepi bifilare e trifilare.

Il 46% delle siepi è di tipo “razionale”, cioè con possibilità di utilizzo mediante sistemi di meccanizzazione moderni ed efficienti; poco meno del 70% possono essere utilizzate e di queste, circa il 60% è composto da specie adatte alla produzione di legna da ardere e la parte rimanente alla produzione di cippato.

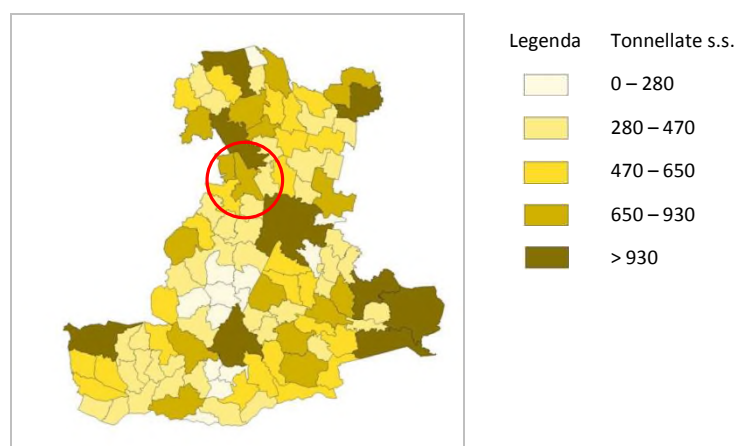


Fig. 15. Potenziale legnoso, espresso in tonnellate di sostanza secca, derivante dallo sviluppo razionale di siepi campestri delle aziende agricole.
(Fonte: “Piano Energetico Ambientale” della provincia di Padova, 2010)

Conoscendo il numero di aziende agricole presenti nel territorio provinciale, la superficie della SAU e considerando alcuni parametri (produttività del sistema arboreo, ritiro volumetrico, perdita di peso e potere calorifico della legna, superficie effettivamente disponibile, ecc.) il potenziale ricavabile dall'utilizzo delle siepi campestri è riassunto nella Figura 15, nella quale si indicano, per ciascun comune, le tonnellate di biomassa legnosa ricavabile in termini di sostanza secca.

Produzione di biomassa dalla frazione verde dei rifiuti urbani

Dalla quantità di frazione di Verde raccolta, considerando alcuni coefficienti (componente utile pari al 25% del totale della frazione verde; ritiro volumetrico e perdita di peso della legna in fase di essiccamento; potere calorifico di legna da ardere e cippato) è stato calcolato il potenziale ricavabile dalla valorizzazione energetica della frazione legnosa derivante dalla raccolta di verde urbano⁷.

In Figura 16 è indicato per ciascun comune il potenziale di biomassa legnosa, espresso in tonnellate, ricavabile dalla sostanza secca.

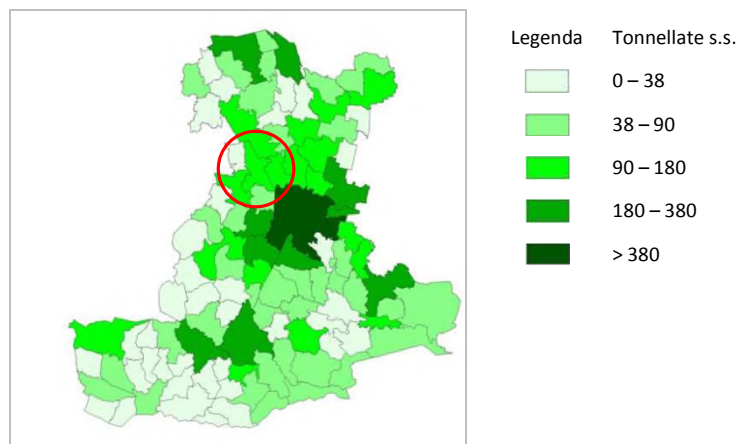


Fig. 16. Potenziale legnoso, espresso in tonnellate di sostanza secca, derivante dalla valorizzazione energetica della frazione legnosa originata dalla raccolta di verde urbano. (Fonte: *“Piano Energetico Ambientale”* della provincia di Padova, 2010)

⁷ *“Piano Energetico Ambientale”* della provincia di Padova, 2010.

Produzione di biomassa da colture in superfici ex set-aside e SAU non utilizzate

Sempre nella relazione del Piano Energetico provinciale, è stata valutata la potenzialità dell'utilizzo di determinate zone, quali le aree rese disponibili dall'ex set-aside e aree marginali, cioè superfici che per motivi di ordine economico, ambientale e sociale sono state oggetto di abbandono produttivo.

In questo caso è stata calcolata la realizzazione di arboreti specializzati destinati alla piccola-media produzione di energia termica ed eventualmente anche elettrica.

In Figura 17 è rappresentato il potenziale di biomassa legnosa ricavabile dagli arboreti a turno breve (*Short Rotation Forestry*, con un turno di ceduzione di 1-5 anni) per ciascun comune della provincia, espresso in tonnellate di sostanza secca.

Il valore è stato ottenuto partendo dai dati riguardanti la SAU non utilizzata, la superficie ex set-aside e opportuni coefficienti (superficie effettivamente disponibile, valori medi di produttività di sostanza secca per gli arboreti a turno breve).

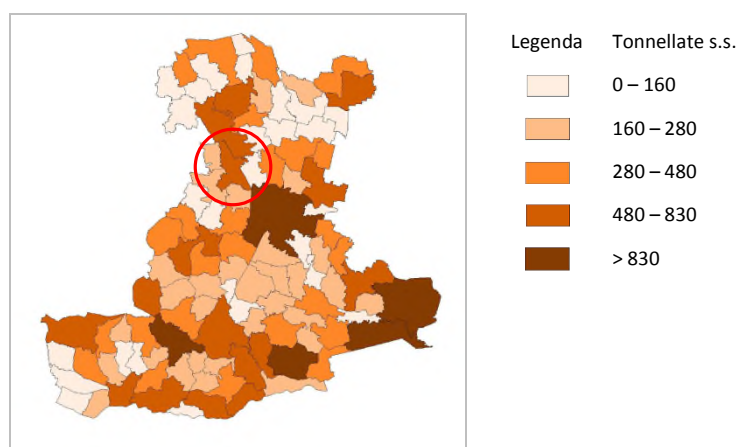


Fig. 17. Potenziale legnoso, espresso in tonnellate di sostanza secca, derivante dalla valorizzazione energetica della frazione legnosa originata da arboreti a turno breve. (Fonte: "Piano Energetico Ambientale" della provincia di Padova, 2010)

4.7.2 Energia idroelettrica

L'energia idroelettrica è l'energia elettrica ottenibile dalla trasformazione dell'energia potenziale gravitazionale, posseduta da una certa massa di acqua ad una certa quota altimetrica, in energia cinetica al superamento di un certo dislivello. In seguito nella centrale idroelettrica, l'energia cinetica è convertita in energia elettrica da una turbina dotata di generatore elettrico.

Una centrale è composta da un'opera di derivazione (contenente uno sbarramento), un'opera di adduzione (condotte di collegamento), una condotta forzata, una centrale elettrica che contiene il macchinario di conversione e generazione e un'opera di restituzione.

La derivazione di acque è regolata per legge da apposite concessioni governative che sono sempre a titolo oneroso e che sono soggette a rinnovo con durata, in genere, almeno ventennale.

La portata derivata da un bacino deve essere tale da rispettare l'ambiente e l'idrologia del corpo idrico intercettato. Il Deflusso Minimo Vitale (DMV) rappresenta il limite posto alla portata derivabile affinché l'impianto sia compatibile con l'ambiente.

La potenza elettrica che ogni centrale idroelettrica può sviluppare dipende dalla massa d'acqua a disposizione (portata), dal dislivello tra le acque a monte del bacino e il punto in cui esse entrano nelle turbine (salto in quota), dal rendimento di conversione della macchina elettrica.

4.7.2.1 Mini e micro idroelettrico

Mini-hydro è il termine con cui la UNIDO (Organizzazione delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Industriale) indica le centrali idroelettriche di potenza inferiore a 10 MW. All'interno della mini-idraulica vale la seguente classificazione:

- Pico centrali $P < 5$ kW
- Micro centrali $P < 100$ kW
- Mini centrali $P < 1.000$ kW
- Piccole centrali $P < 10.000$ kW

In Italia la definizione quantitativa di "*mini-idroelettrico*" considera come limite superiore la potenza di 3.000 kW (3 MW) così da essere in linea con la taglia presa a riferimento dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas nelle delibere di determinazione dei prezzi di cessione dell'energia.

4.7.2.2 Potenziale idroelettrico nel comune di Villafranca Padovana

In questo paragrafo, per motivi di disponibilità della risorsa, sarà considerato il potenziale di applicazione di centrali di tipo mini-micro idroelettrico.

Dal punto di vista idrografico il territorio comunale appartiene al Bacino idrografico del Brenta-Bacchiglione. L'intero bacino copre una superficie di 5.831 km², di cui 4.481 nel Veneto e il resto nel Trentino Alto Adige.

La gestione delle acque superficiali è in capo al Consorzio di Bonifica Brenta.

Il corso d'acqua più importante è il canale Brentella, che scorre a sud del confine comunale in località Ponterotto, nella frazione di Taggì di Sotto.

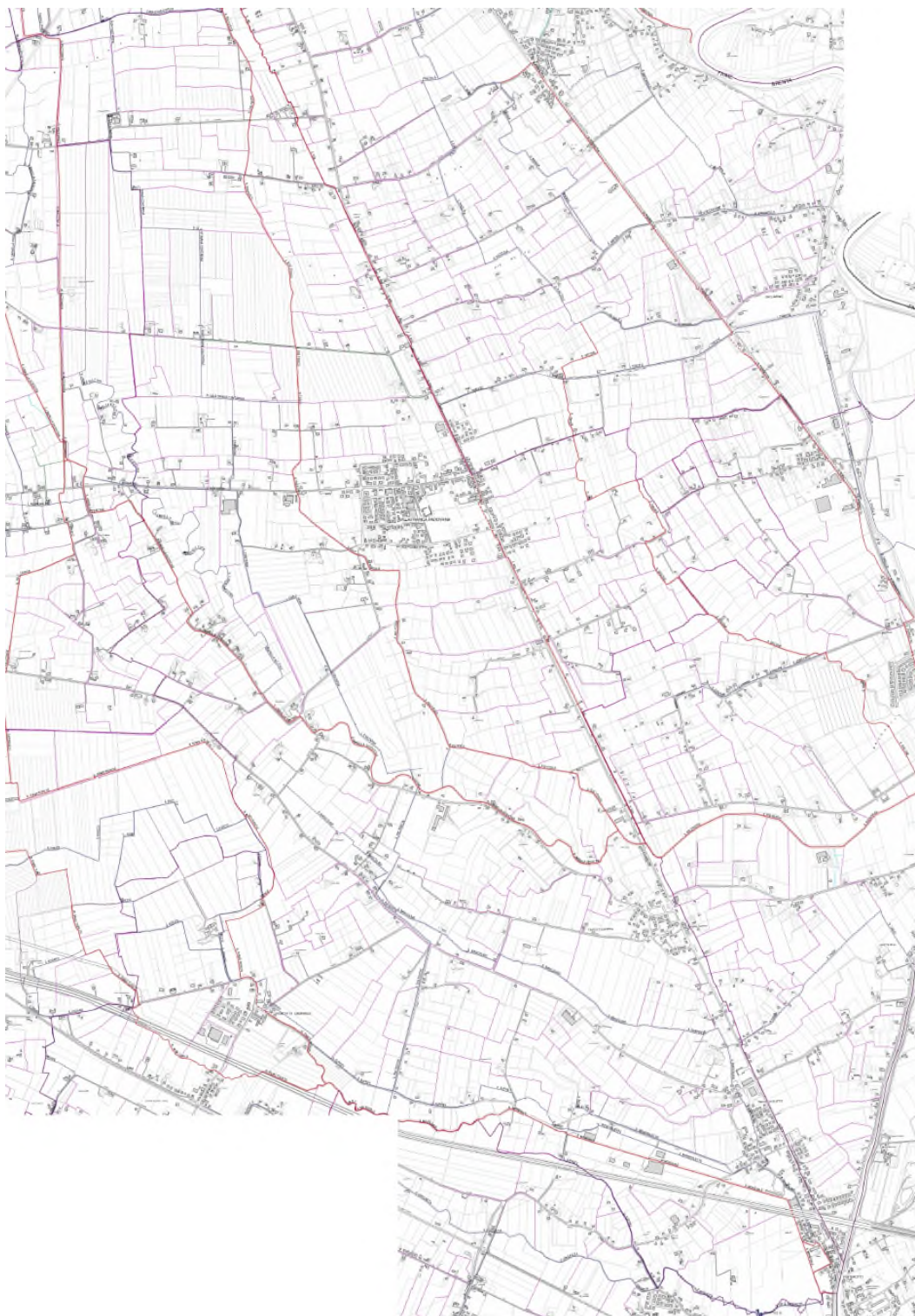
Il territorio è attraversato dagli scoli Rio Fosco, Limenella, Monegale, Biancolin e da numerose rogge minori.

Per l'installazione di un impianto idroelettrico vanno considerati due fattori: la portata del corso d'acqua e il salto disponibile (la sua presenza può essere in parte trascurata nel caso di portate d'acqua elevate).

La presenza di un salto per la caduta dell'acqua dipende soprattutto dalle condizioni orografiche del luogo; in pianura, dove il salto è molto ridotto, può essere creato artificialmente con uno sbarramento se si ha un'elevata portata d'acqua.

Per quanto riguarda la portata, è importante che sia assicurata una portata minima di qualche centinaio di litri d'acqua al secondo per l'intero anno e che il fiume non sia mai in secca.

La generazione di energia elettrica di origine idraulica ha il vantaggio ambientale di non immettere in esosfera sostanze inquinanti, polveri, calori, come invece accade con l'uso di combustibili tradizionali; è stato calcolato che si riducono le emissioni di anidride carbonica di circa 670 grammi per ogni kWh di energia prodotta.



Legenda

- | | |
|---|---|
|  Impianti |  Condotte pluviometriche |
|  Manufatti pluviometrici |  Comuni |
|  Canali |  Confini Consorzi Rie |

Fig. 18. Rete idrografica principale del comune di Villafranca Padovana.
(Fonte: Consorzio di Bonifica Brenta)

4.7.3 Energia solare

L'energia solare, generata continuamente all'interno del sole da reazioni termonucleari dell'idrogeno, raggiunge la terra sotto forma di radiazioni elettromagnetiche a varie frequenze e lunghezze d'onda.

L'intensità e la distribuzione spettrale della radiazione solare che arriva sulla superficie terrestre dipendono dalla composizione dell'atmosfera e dall'angolo di inclinazione della radiazione stessa: minore è l'angolo che i raggi del sole formano con una superficie orizzontale e maggiore è lo spessore di atmosfera che essi devono attraversare, con una conseguente minore radiazione che raggiunge la superficie.

Al suolo l'energia solare è concentrata nell'intervallo di lunghezza d'onda 0,2 - 2,5 μm , una parte notevole di questa energia può essere sfruttata per produrre energia termica o elettrica attraverso due tecnologie distinte: gli impianti solari e gli impianti fotovoltaici.

4.7.3.1 Solare fotovoltaico

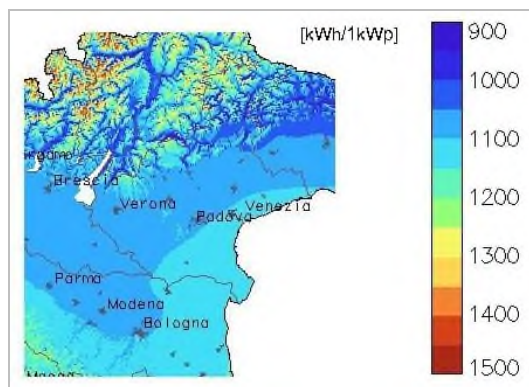
La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente l'energia associata alla radiazione solare in energia elettrica. Sviluppata alla fine degli anni Cinquanta nell'ambito dei programmi spaziali, la conversione fotovoltaica è una delle tecnologie che possono contribuire a soddisfare la crescente domanda mondiale di energia elettrica senza alcuna emissione di gas ad effetto serra. Essa sfrutta l'“*effetto fotovoltaico*”, ossia la proprietà di alcuni materiali semiconduttori, opportunamente trattati, di generare elettricità se colpiti da radiazione luminosa. Il più utilizzato è il silicio, elemento molto diffuso in natura.

Potenzialità di produzione di energia elettrica dalla tecnologia fotovoltaica

Per la determinazione del potenziale fotovoltaico si devono considerare numerosi fattori:

- Superficie dell'impianto;
- Posizione dei moduli FV nello spazio (angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale e angolo di orientamento rispetto al Sud);
- Valori della radiazione solare incidente nel sito di installazione;
- Efficienza dei moduli FV;
- Efficienza del BOS;
- Altri parametri (p.es. temperatura di funzionamento).

Gli interventi di integrazione architettonica si distinguono secondo il tipo di superficie dell'edificio utilizzata (tetto piano, tetto inclinato, facciata) e la fase di installazione: *sistemi fotovoltaici retrofit* applicati in contesti edilizi già esistenti, e *sistemi fotovoltaici integrati* già dalla fase di progettazione dell'edificio.



Tale valutazione è stata eseguita considerando il patrimonio delle superfici coperte esistenti e utilizzabili per l'installazione dei moduli, alcuni coefficienti (tipologia architettonica, localizzazione in aree ad alta valenza storica e architettonica, presenza di ombreggiature, orientamento non ottimale), il 92,5% delle superfici potenziali del

settore residenziale sono destinate al solare fotovoltaico e il 90% delle superfici potenziali dei settori Industria e Terziario sono destinate al solare fotovoltaico.

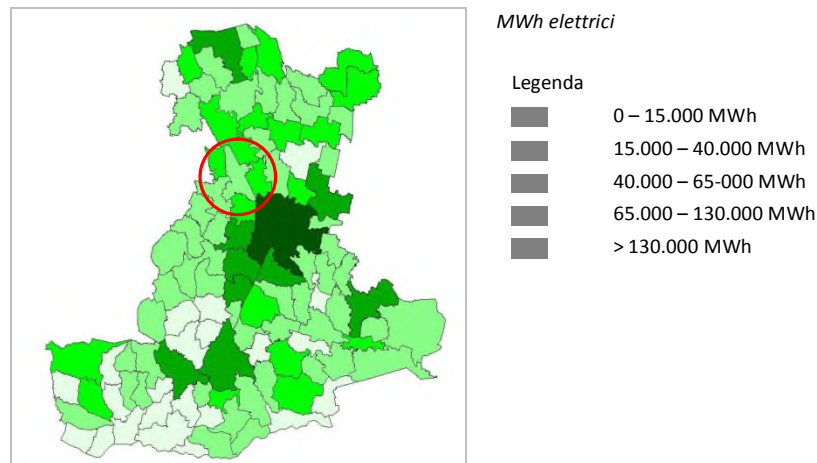


Fig. 20. Potenziale di produzione fotovoltaica per ciascun comune della provincia di Padova. (Fonte: “Piano Energetico Ambientale” della provincia di Padova, 2010)

4.7.3.2 Solare termico

Gli impianti solari utilizzano le radiazioni solari per produrre calore. Il principale settore di applicazione è quello della produzione di acqua calda a bassa temperatura (fino a 80°C) per usi sanitari e per il riscaldamento delle abitazioni private. Un metro quadrato di collettore solare può scaldare a 45÷60 °C tra i 40 ed i 300 litri di acqua in un giorno, a seconda dell'efficienza che varia, con le condizioni climatiche e con la tipologia di collettore, tra 30 % e 80%. Esistono, inoltre, impianti solari termici per la produzione di calore a media e alta temperatura (100 - 250°C) per applicazioni in processi industriali e per la produzione del freddo (*solar cooling*).

Un impianto solare termico permette di trasformare direttamente l'energia solare incidente sulla superficie terrestre in energia termica, senza nessuna emissione inquinante e con il risparmio economico associato al mancato utilizzo di fonti energetiche tradizionali (energia elettrica o combustibili fossili). L'energia termica così prodotta viene raccolta in genere sotto forma di acqua calda.

La caratteristica principale che identifica la qualità di un collettore solare (o pannello solare) è l'efficienza (o rendimento) intesa come capacità di conversione dell'energia solare in energia termica.

Si ottengono interessanti risultati accoppiando l'impianto solare termico con un impianto di riscaldamento degli ambienti a bassa temperatura (ad esempio impianti a

pavimento, impianti a radiatori in acciaio lamellare, ecc.). In zone con un esteso periodo di utilizzo del riscaldamento e in edifici con buone caratteristiche di isolamento termico (prerequisito essenziale per il riscaldamento solare), si raggiunge fino al 25-50% di copertura del fabbisogno termico.

Potenziale di applicazione del solare termico

Per quanto riguarda la stima del potenziale di applicazione del solare termico, ci si può riferire alle procedure e ai calcoli che riguardano il solare fotovoltaico. La procedura potrebbe essere la stessa, considerando che le superfici e i costi necessari sono molto inferiori.

La produzione termica utile annua di un impianto solare, caratterizzato da una determinata superficie captante, può essere stimata abbastanza accuratamente attraverso un calcolo che considera:

- Radiazione solare annuale disponibile nel luogo d'installazione;
- Fattore di correzione calcolato sulla base dell'orientamento, dell'angolo d'inclinazione dei collettori solari ed eventuali ombre temporanee;
- Prestazioni tecniche dei pannelli solari, del serbatoio, degli altri componenti dell'impianto e dell'efficienza del sistema di distribuzione;
- Grado di contemporaneità tra produzione del calore e fabbisogno dello stesso da parte dell'utenza.

Il potenziale termico, ricavato sulla base delle superfici coperte ritenute idonee con gli stessi criteri del capitolo precedente (destinando il 7,5% delle superfici relative al residenziale e il 10% dell'industriale e del terziario), è riassunto in Figura 21.

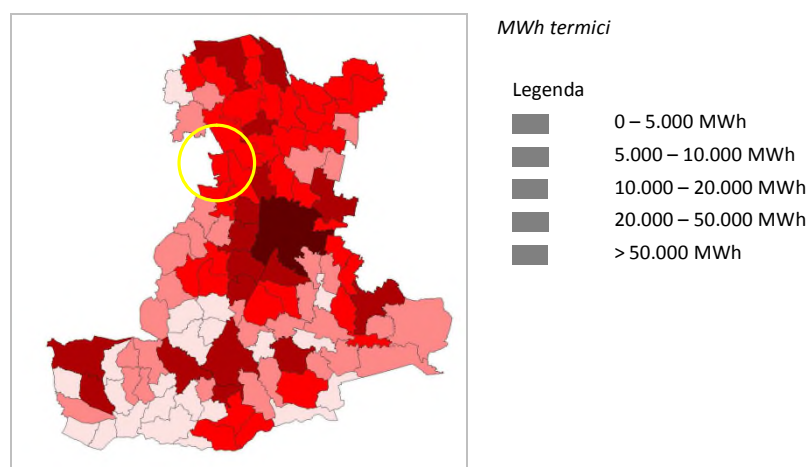


Fig. 21. Potenziale di produzione termica per ciascun comune della provincia di Padova. (Fonte: "Piano Energetico Ambientale" della provincia di Padova, 2010)

CAPITOLO V

IL PIANO D'AZIONE

5 Il Piano d'Azione

L'obiettivo minimo di ridurre del 20% le emissioni di CO₂ rispetto a quelle del 2010 è ambizioso e richiede notevoli sforzi di pianificazione e monitoraggio dei risultati. Va però sottolineato che dal 2010 ad oggi molto è stato fatto in termini di azioni di sostenibilità energetica del territorio. Il piano d'azione qui sviluppato vuole rendere ragione dei passi sin qui compiuti in termini di sostenibilità ambientale degli usi energetici, realizzati soprattutto, ma non solo, dalla pubblica amministrazione nel proprio patrimonio immobiliare e nei propri servizi.

Il piano d'azione verrà quindi suddiviso in due parti:

1. Lo stato di fatto, che raccoglie tutto quello che è stato realizzato dal 2010 ad oggi in termini di usi dell'energia rinnovabile e di efficienza energetica;
2. Il piano d'azione futuro, che analizzerà l'evoluzione del sistema energetico alla luce dei miglioramenti in divenire, unitamente ad un programma d'azione la cui integrazione porterà alla riduzione di emissioni seguendo gli interventi contenuti nelle schede d'azione.

Nella tabella che segue, sono riassunti i punti di partenza e di arrivo per gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ nel comune di Villafranca Padovana.

COMUNE DI VILAFRANCA PADOVANA ANNO BASE 2010	CO ₂ emission factor (tCO ₂ / MWh)
Emissioni di gas serra del territorio comunale (tCO ₂)	51.355
Di cui emissioni dell'Ente (tCO ₂)	1.021
Emissioni pro capite (tCO ₂)	5,22
Anno di riferimento	2010
Popolazione	9.841
Obiettivo Patto dei Sindaci	- 20%
Obiettivo abbattimento Emissioni totali (tCO₂) pari a:	-10.271

Tab. 46: Gli impegni del Comune di Villafranca Padovana di abbattimento emissioni al 2020

5.1 La strada già percorsa

I valori di partenza dell'Inventario vanno aggiornati al differenziale di risparmio energetico e di emissioni ottenuti nel periodo 2010-2013 e riguardanti:

1. gli impianti fotovoltaici realizzati in conto energia nei settori privati, pari a MWh, con tCO₂;

- la riqualificazione edilizia privata mediante detrazione del 55% degli investimenti dalle imposte in 10 anni: MWh (fonte: Rapporto Enea 2010-2011);
- l'acquisto di energia elettrica da fonti rinnovabili (periodo 2010-2013) pari a 678,61 tCO₂/anno.

Informazioni Specifiche per Cliente

Dall'inizio della vostra fornitura verde con Global Power avete contribuito alla salvaguardia dell'ambiente riducendo di 3.639,19 tonnellate l'immissione di CO₂. Per ulteriori informazioni si verifichi il dettaglio nella seguente tabella.

Fornitura di energia elettrica da fonti rinnovabili

ANNO	FORNITURA ENERGIA ELETTRICA [kWh]	ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [%]	FORNITURA DA FONTI RINNOVABILI [kWh]	EMISSIONI CO ₂ EVITATE [ton CO ₂]
2006	1.051.664	30	315.499	152,39
2007	1.179.919	30	353.976	170,97
2008	1.330.541	30	399.162	192,80
2009	1.287.029	100	1.287.029	621,64
2010	1.379.432	100	1.379.432	666,27
2011	1.397.924	100	1.397.924	675,20
2012	1.404.995	100	1.404.995	678,61
2013 (*)	1.017.509	100	1.017.509	491,46
TOTALE	10.049.013		7.555.526	3.649,34

(*) consumi stimati

FATTORE DI EMISSIONE IPCC (tCO₂/MWh): 0,483

Settore		Risparmio energetico [MWh/anno]	Produzione energia rinnovabile prevista [MWh/anno]	Riduzione emissioni CO ₂ [t/a]	% Riduzione emissioni CO ₂ sul totale
Pubblico	Acquisto di energia verde			678,61	
	Totale			678,61	
Privato	Installazione impianti fotovoltaici in conto energia Residenziale		1.439	561	
	Efficienza energetica da detrazione al 55 %	1.204		243	
	Totale	1.204	1.439	804	
TOTALE				1.482,61	2,89
	Riduzione conto base			2,89%	

5.2 Le Azioni del Piano

Verranno descritte sinteticamente, per ogni tipologia di utenza finale, i margini di risparmio energetico e le tonnellate equivalenti di CO₂ che ci si aspetta di ridurre grazie alle azioni di dettaglio che si intraprenderanno.

Sarà compito della Giunta Comunale l'individuazione delle azioni di dettaglio, con le relative stime di investimento necessario, che renderanno esecutivo e realizzabile l'indirizzo che il Consiglio Comunale ha espresso approvando questo documento di

sintesi. Alcuni settori di azione non contengono valori sulla stima di riduzione delle emissioni. Questo non perché su tale settore non si produrranno azioni, ma semplicemente perché è difficile, quando non improprio, stimarne tale valore. Le azioni che ad esempio verranno avviate nell'ambito del *Coinvolgimento di cittadini e stakeholder* serviranno a creare una cornice culturale all'interno del quale poi realizzare le iniziative "esecutive" che porteranno ad una riduzione delle emissioni realmente misurabili.

Scheda n. 1	Settore: Edifici pubblici
	Azione: Efficienza energetica sugli involucri edilizi opachi
	Referente: Settore Patrimonio e Manutenzioni
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	L'Amministrazione ha provveduto nel corso del 2013 ad effettuare degli audit energetici su alcuni dei propri edifici, in particolare del settore scolastico, al fine di valutare i risparmi energetici ed i miglioramenti prestazionali raggiungibili tramite interventi sugli involucri edilizi.
<i>Obiettivi</i>	Miglioramento delle prestazioni energetiche grazie ad interventi sull'isolamento degli involucri degli edifici pubblici
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<i>Stima dei costi</i>	€ 512.024
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi propri – Finanziamenti ELENA
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	1.320 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	366 tCO ₂
<i>Indicatore di performance</i>	Rendimenti energetici degli edifici sottoposti ad interventi di coibentazione
<i>Monitoraggio</i>	Verifica stato avanzamento lavori

Scheda n. 2	Settore: Edifici pubblici
	Azione: Efficienza energetica sugli involucri edilizi trasparenti
	Referente: Settore Patrimonio e Manutenzioni
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	L'Amministrazione ha provveduto nel corso del 2013 ad effettuare degli audit energetici su alcuni dei propri edifici, in particolare del settore scolastico, al fine di valutare i risparmi energetici ed i miglioramenti prestazionali raggiungibili tramite interventi sugli involucri edilizi.
<i>Obiettivi</i>	Miglioramento delle prestazioni energetiche grazie ad interventi sull'isolamento degli involucri degli edifici pubblici
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<i>Stima dei costi</i>	€ 649.284
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi propri – Finanziamenti ELENA
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	433 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	120 tCO ₂
<i>Indicatore di performance</i>	Rendimenti energetici degli edifici sottoposti ad interventi di coibentazione
<i>Monitoraggio</i>	Verifica stato avanzamento lavori

Scheda n. 3	Settore: Edifici pubblici
	Azione: Efficienza energetica degli impianti di riscaldamento
	Referente: Settore Patrimonio e Manutenzioni
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	L'Amministrazione ha provveduto nel corso del 2013 ad effettuare degli audit energetici su alcuni dei propri edifici, in particolare del settore scolastico, al fine di valutare i risparmi energetici ed i miglioramenti prestazionali raggiungibili tramite interventi sugli impianti di riscaldamento.
<i>Obiettivi</i>	Miglioramento delle prestazioni energetiche grazie ad interventi sul parco caldaie degli edifici pubblici
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<i>Stima dei costi</i>	€ 140.760
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi propri – Finanziamenti ELENA
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	343 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	95,20 tCO ₂
<i>Indicatore di performance</i>	Rendimenti energetici degli edifici sottoposti ad interventi di sostituzione delle caldaie
<i>Monitoraggio</i>	Verifica stato avanzamento lavori

Scheda n. 4	Settore: Edifici pubblici
	Azione: Efficienza energetica degli impianti di riscaldamento
	Referente: Settore Patrimonio e Manutenzioni
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	L'Amministrazione ha provveduto nel corso del 2013 ad effettuare degli audit energetici su alcuni dei propri edifici, in particolare del settore scolastico, al fine di valutare i risparmi energetici ed i miglioramenti prestazionali raggiungibili tramite interventi sugli impianti di riscaldamento: In particolare questa azione prevede l'installazione di valvole termostatiche in grado di esercitare, oltre le normali funzioni delle valvole per corpi scaldanti, anche di regolare la temperatura ambiente nei locali in cui sono installate, migliorando così anche il rendimento di emissione. E' possibile inoltre la regolazione dei boiler elettrici tramite timer che spengono il boiler nelle ore in cui non è necessario il suo funzionamento e che lo riaccendono qualche ora prima del momento in cui è necessaria l'acqua calda. Sostituzione delle pompe di circolazione in centrale termica con pompe di circolazione a portata variabile e ad alta efficienza energetica.
<i>Obiettivi</i>	Miglioramento delle prestazioni energetiche grazie ad interventi sugli impianti di riscaldamento degli edifici pubblici
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<i>Stima dei costi</i>	€ 46.500
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi propri – Finanziamenti ELENA
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	123 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	34 tCO ₂
<i>Indicatore di performance</i>	Rendimenti energetici degli edifici sottoposti ad interventi di sostituzione delle caldaie
<i>Monitoraggio</i>	Verifica stato avanzamento lavori

Scheda n. 5	Settore: Edifici pubblici
	Azione: Produzione energia rinnovabile mediante l'installazione di impianti solare termico
	Referente: Settore Patrimonio e Manutenzioni
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	L'Amministrazione ha provveduto nel corso del 2013 ad effettuare degli audit energetici su alcuni dei propri edifici, in particolare del settore scolastico, al fine di valutare i risparmi energetici ed i miglioramenti prestazionali raggiungibili tramite interventi sugli impianti di riscaldamento:
<i>Obiettivi</i>	Produzione di energia rinnovabile grazie all'installazione di impianti sugli edifici pubblici
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<i>Stima dei costi</i>	€ 38.040
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi propri – Finanziamenti ELENA
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	23,1 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	7 tCO ₂
<i>Indicatore di performance</i>	Rendimenti energetici degli impianti solare termico installati sugli edifici pubblici
<i>Monitoraggio</i>	Verifica stato avanzamento lavori

Scheda n. 6	Settore: Edifici pubblici
	Azione: Produzione energia rinnovabile mediante l'installazione di impianti fotovoltaici
	Referente: Settore Patrimonio e Manutenzioni
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	L'Amministrazione ha provveduto nel corso del 2013 ad effettuare degli audit energetici su alcuni dei propri edifici, in particolare del settore scolastico, al fine di valutare i risparmi energetici ed i miglioramenti prestazionali raggiungibili tramite interventi sugli impianti di riscaldamento:
<i>Obiettivi</i>	Produzione di energia rinnovabile grazie all'installazione di impianti sugli edifici pubblici
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<i>Stima dei costi</i>	€ 104.868
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi propri – Finanziamenti ELENA
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	47 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	20.4 tCO ₂
<i>Indicatore di performance</i>	Rendimenti energetici degli impianti fotovoltaici installati sugli edifici pubblici
<i>Monitoraggio</i>	Verifica stato avanzamento lavori

Scheda n. 7	Settore: Edifici privati
	Azione: Miglioramento efficienza impianti riscaldamento
	Referente: Settore Edilizia Privata
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	Il sistema provinciale del controllo caldaie fornisce dati affidabili sull'evoluzione del parco caldaie e della loro efficienza media. Il ruolo dell'amministrazione, di concerto con gli operatori economici di settore, sarà quello di incentivare la sostituzione degli impianti obsoleti con nuovi sistemi molto più efficienti ed affidabili. L'ingresso nel mercato a breve di sistemi a pompa di calore, unitamente alla forte spinta al miglioramento dell'efficienza derivante dai regolamenti eco-design di prossima emanazione, consentono di ipotizzare che il rendimento medio stagionale degli impianti di generazione potrà salire fino al 200% entro il 2020, grazie alla componente determinante delle applicazioni a pompa di calore⁸. A questo fine saranno di grande aiuto i futuri sistemi di incentivazione, quali il conto energia termico e i Titoli di Efficienza energetica, che supporteranno l'acquisizione di tali tecnologie in modo importante.
<i>Obiettivi</i>	Ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2014-2020
<i>Stima dei costi</i>	Investimento a carico dei cittadini
<i>Modalità di finanziamento</i>	Saranno possibili investimenti diretti dei cittadini, che potranno usufruire anche degli incentivi derivanti dal conto energia termico
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	Circa 20.861 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	4.214 tCO ₂ e
<i>Indicatore di performance</i>	N° caldaie cambiate/anno
<i>Monitoraggio</i>	Rilievo statistico sulle caldaie vendute nel territorio comunale

⁸ EHPA (European Heat Pump Statistic): Outlook 2011 – www.ehpa.org

Scheda n. 8	Settore: Edifici privati
	Azione: Regolamento energetico - Miglioramento efficienza energetica degli immobili tramite interventi strutturali
	Referente: Settore Edilizia Privata
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	Il Comune di Villafranca Padovana, assieme al PAES intende dotarsi di un regolamento energetico per incentivare la sostenibilità del nuovo edificato e la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente. Il regolamento energetico si prefigge di dettagliare e rendere eseguibili una serie di azioni che potrebbero portare un aumento significativo dell'efficienza media degli edifici. Per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni le prescrizioni riguarderanno i seguenti punti: • Orientamento dell'edificio • Sistemi di ombreggiamento • Ventilazione naturale e controllata • Sistemi solari passivi • Impianti termici centralizzati e autonomi • Fonti rinnovabili per la produzione di calore ed energia elettrica • Impianti di illuminazione L'aspetto delle fonti rinnovabili è molto importante, poiché consente un elevato tasso di aumento della classe energetica lavorando esclusivamente sugli aspetti impiantistici. Forte spinta andrà data alle pompe di calore, siano esse elettriche o termiche. L'Amministrazione ha provveduto nel corso del 2013 ad effettuare degli audit energetici su alcuni isolati del proprio territorio, al fine di valutare l'efficienza energetica delle abitazioni costruite fino al 1976 (entrata in vigore della normativa sulle prestazioni energetiche degli edifici) e dopo tale data. Si stima, in ipotesi prudenziale, un intervento annuo sul 5% del patrimonio edilizio ante 1976, con un risparmio annuo di energia pari a 2.623 MWh
<i>Obiettivi</i>	Ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2014-2020
<i>Stima dei costi</i>	Investimento a carico dei cittadini
<i>Modalità di finanziamento</i>	Saranno possibili investimenti diretti dei cittadini, che potranno usufruire anche degli incentivi derivanti dal conto energia termico
<i>Risparmio</i>	Circa 2.980 MWh

<i>energetico ottenibile [MWh]</i>	
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	602 tCO ₂
<i>Indicatore di performance</i>	N° di interventi di riqualificazione e loro valorizzazione in termini energetici
<i>Monitoraggio</i>	Il regolamento energetico verrà monitorato nei suoi effetti registrando tutti gli interventi sul territorio che porteranno a modifiche dell'assetto energetico degli edifici

Scheda n. 9	Settore: Illuminazione pubblica
	Azione: Interventi di efficienza energetica sulla pubblica illuminazione
	Referente: Settore Opere Pubbliche
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	Sono previsti interventi di riqualificazione energetica finalizzati alla riduzione dei consumi di energia elettrica, quali: - sostituzione degli apparecchi di illuminazione con lampade a LED o sodio ad alta pressione; - installazione di regolatori di flusso luminoso; - installazione di stabilizzatori di tensione; - installazione di alimentatori elettronici
<i>Obiettivi</i>	Ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2014-2020
<i>Stima dei costi</i>	€ 232.438
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi propri
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	165 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	81 tCO ₂ e
<i>Indicatore di performance</i>	Numero punti luce sostituiti e calcolo dei risparmi ottenuti
<i>Monitoraggio</i>	Verifica stato avanzamento lavori

Scheda n. 10	Settore: Automezzi P.A.
	Azione: Rinnovo parco automezzi P.A.
	Referente: Ufficio tecnico
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	L'Amministrazione Comunale si impegna a effettuare una graduale sostituzione del parco veicoli pubblici e a introdurre soluzioni tecnologiche innovative al fine di ridurre le emissioni inquinanti. Le sotto-azioni prevedono le seguenti linee di intervento: - Mantenimento stabile del numero di veicoli che compongono il parco veicolare comunale, al fine di favorire la diffusione e l'uso di sistemi di condivisione all'interno dell'Amministrazione Comunale; - Impiego di sistemi speciali di adattamento dei veicoli esistenti benzina con metano o GPL, convertitori catalitici e filtri anti-particolato sulle macchine diesel; - Progressiva dismissione dei veicoli più inquinanti e sostituzione con mezzi ibridi o elettrici; - Monitoraggio annuale dei consumi per tipologia di carburante e relative emissioni. L'Amministrazione Comunale si impegna ad acquistare veicoli secondo criteri di efficienza energetica, sostenibilità ambientale e riduzione delle emissioni di anidride carbonica, ossidi di zolfo, ossidi di azoto e particolato atmosferico. Vista l'età del parco macchine, si ipotizza un risparmio del 30% delle Emissioni di CO₂ (fonte dati Guida al risparmio di carburante ed alle emissioni di CO₂ delle autovetture, approvata con decreto interministeriale del 31 luglio 2008, di concerto con i Ministeri dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e delle Infrastrutture e Trasporti, ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. 17 febbraio 2003, n. 84).
<i>Obiettivi</i>	Ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<i>Stima dei costi</i>	€ 12.000
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi propri – Finanziamenti nazionali e regionali
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	12.8 MWh
<i>Stima riduzione</i>	3,1 tCO ₂ e

<i>emissioni CO₂ [t]</i>	
<i>Indicatore di performance</i>	Carburante risparmiato grazie all'utilizzo di autoveicoli efficienti con alimentazione a GPL o elettrici
<i>Monitoraggio</i>	Scheda carburanti automezzi

Scheda n. 11	Settore: Trasporti privati
	Azione: Efficienza energetica nel settore dei trasporti privati
	Referente: Settore Ambiente
AZIONE	
Descrizione	Gli incentivi statali previsti per il 2007-2008-2009 in favore del rinnovo ecosostenibile del parco autovetture ed autocarri fino a 3.5 tonnellate, ha permesso un miglioramento del parco veicoli nazionale, nel rispetto delle indicazioni contenute nell'applicazione del Regolamento Comunitario CE 443/2009 che definisce i livelli di prestazione in materia di emissioni delle autovetture nuove nell'ambito dell'approccio comunitario integrato finalizzato a ridurre le emissioni di CO₂ dei veicoli leggeri. La tabella che segue mostra la media di emissioni gCO₂/Km per gli anni 2007-2008. Seguendo le indicazioni fornite dal Regolamento Comunitario di cui sopra, la media delle emissioni al km per gli autoveicoli fino a 3,5 tonnellate dovrà passare a 125 gCO₂/Km entro il 2020. Il Rapporto della <i>European Federation for Transport and Environment</i> descrive come il target al 2020 di 125 gCO₂/Km da raggiungere come obiettivo al 2020 potrebbe rappresentare un 38% di riduzione delle emissioni di CO₂ derivanti dal settore trasporti rispetto ai livelli del 2007, e che circa il 40% di esse verranno ridotte grazie al miglioramento delle prestazioni delle automobili grazie al Regolamento Comunitario CE/443/2009. Pertanto, valutato il parco auto circolante all'interno del comune di Villafranca Padovana: che ammonta a 5.837 autovetture su un totale di 7.522 nell'anno 2010, si può stimare una riduzione prevista al 2020 valutata in: $5.837/7.522 \cdot 100 = 77,6\% \text{ (percentuale delle auto sul totale dei veicoli)}$ Consumi totali in MWh di carburante rilevati nel 2010 anno Inventario: 83.895 MWh Emissioni totali da consumo di carburante rilevati nel 2010 anno Inventario: 16.312 tCO₂ → $83.895 \cdot 77,6\% = 65.103$ (stima dei MWh consumati dal solo parco automobili) → $16.312 \cdot 77,6\% = 12.658$ (stima delle tCO₂ emesse dal solo parco automobili) → $65.103 \text{ MWh} \cdot 38\% = 24.739 \text{ MWh}$ → $24.739 \cdot 40\% = 9.896$ (quota MWh risparmiati al 2020) → $12.658 \text{ tCO}_2 \cdot 38\% = 4.810 \text{ tCO}_2$ → $4.810 \text{ tCO}_2 \cdot 40\% = 1.924 \text{ tCO}_2$ (quota

	CO ₂ risparmiate al 2020)
<i>Obiettivi</i>	Ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2014-2020
<i>Stima dei costi</i>	
<i>Modalità di finanziamento</i>	Privati
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	9.896 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	1.924 tCO ₂
<i>Indicatore di performance</i>	MWh risparmiati grazie all'efficientamento previsto dal Regolamento europeo 443/2009.
<i>Monitoraggio</i>	Analisi rapporti ENEA, Ministero Sviluppo Economico, Database ACI

Scheda n. 12	Settore: Edifici privati
	Azione: Diffusione impianti fotovoltaici nel territorio
	Referente: Edilizia Privata
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	In prospettiva il fotovoltaico risentirà della riduzione degli incentivi, anche se il contestuale abbassamento del costo degli impianti dovrebbe consentire la cosiddetta “<i>Grid parity</i>”, ovvero il raggiungimento della convenienza economica della tecnologia a prescindere da incentivi grazie al risparmio energetico ed alla valorizzazione dell’energia ceduta alla rete. Per “<i>Grid Parity</i>” si intendono le condizioni in cui, in un determinato paese, i ricavi netti (calcolando eventuali entrate da vendita energia, mancati acquisti, costi e deprezzamento nel tempo) derivanti dall’approvvigionamento di energia elettrica da un impianto FV sono equivalenti ai costi attualizzati che si sosterebbero per l’acquisizione della medesima quantità di energia dalla rete in modo tradizionale. Il Comune si farà carico di diffondere buone pratiche e di informare adeguatamente, e in modo imparziale, i cittadini sui benefici dell’utilizzo della tecnologia fotovoltaica. La sua azione sarà soprattutto incentrata sulla promozione di gruppi di acquisto per gli impianti, in modo da garantire accesso alla tecnologia a prezzi concorrenziali, essendo nel contempo informati adeguatamente ed in modo indipendente sui vantaggi della tecnologia fotovoltaica. Al 2010 la potenza elettrica derivante dal fotovoltaico installato nel Comune di Villafranca Padovana ammonta a 312,9 MWh.
<i>Obiettivi</i>	L’obiettivo di questa azione è incentivare l’acquisto di impianti fotovoltaici da parte di cittadini e imprese al fine di arrivare alla copertura dell’8 % del fabbisogno di energia elettrica al 2020⁹. Questo target appare raggiungibile alla luce dell’evoluzione dei prezzi e del trend sin qui registrato nella crescita della potenza installata. L’ostacolo da superare, e sul quale il Comune di Villafranca Padovana potrà rivestire un ruolo importante, sarà quello di supportare i cittadini nella comprensione dei meccanismi economici che stanno dietro alla scelta di installare un impianto fotovoltaico, soprattutto quando, nei prossimi anni, termineranno gli incentivi e questa tecnologia dovrà necessariamente camminare con le proprie gambe nel mercato libero dell’energia. Accompagnare cittadini ed imprese nella trasformazione da “consumatore” di energia a “consumatore” di energia sarà un compito arduo ma necessario, nel quale l’amministrazione locale giocherà un ruolo chiave.

⁹ EPIA – *Connecting the sun : Solar Photovoltaic on the road to large-scale grid integration* – Settembre 2011.

MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2014-2020
<i>Stima dei costi</i>	
<i>Modalità di finanziamento</i>	Investimenti privati
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	circa 2.164 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	circa 768 tCO ₂
<i>Indicatore di performance</i>	kWp elettrici installati/anno
<i>Monitoraggio</i>	Monitoraggio annuale della potenza installata nel territorio padovano attraverso il sito del GSE

Scheda n. 13	Settore: Aree verdi
	Azione: Piantumazione alberi
	Referente: Settore Urbanistica
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	Le aree verdi alberate contribuiscono al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni grazie alla loro funzione di assorbimento della CO₂. Oltre a questo, la presenza, in ambito urbano e semi-urbano, di ampie zone alberate e a verde consente di ottenere un maggior comfort micro-climatico, sia estivo (riduzione della radiazione solare incidente) sia invernale (controllo dei venti freddi), e garantisce l'invarianza idraulica dei territori legata alla permeabilità dei suoli, caratteristica questa di rilevante importanza dato l'elevato rischio di allagamento a cui è sottoposto il territorio a causa della sempre maggior frequenza di eventi atmosferici estremi. Con questa azione il Comune di Villafranca Padovana si impegna a incrementare il numero degli alberi presenti sul territorio, per incrementare la capacità di assorbimento della CO₂ e, allo stesso tempo, garantire: - la tutela e la promozione del verde come elemento qualificante del contesto urbano e come fattore di miglioramento della qualità della vita dei cittadini; - una razionale gestione del verde esistente e di quello di nuova formazione, con particolare riferimento alle funzioni di mitigazione microclimatica; - una efficace regolazione degli usi delle aree verdi del territorio comunale in modo che siano compatibili con le risorse naturali presenti; - una efficiente definizione degli interventi sul verde e sul territorio più consoni al mantenimento ed allo sviluppo del patrimonio verde esistente ed alla connessione fra aree verdi, in modo da favorire la circolazione delle specie e la biodiversità, come previsto anche dal Piano di Assetto del Territorio; - una diffusione della cultura del verde attraverso la sensibilizzazione e l'informazione del cittadino. L'Amministrazione inserirà nel Piano Regolatore l'indice di riequilibrio ecologico, con la messa a dimora di un albero ad alto fusto per ogni 200 mc di nuove costruzioni. Periodo 2015-2020: circa 600
<i>Obiettivi</i>	Stoccaggio della CO ₂

MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<i>Stima dei costi</i>	
<i>Modalità di finanziamento</i>	Privati
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	3 tCO ₂
<i>Indicatore di performance</i>	N° di alberi piantumati/anno
<i>Monitoraggio</i>	Pratiche edilizie

Scheda n. 14	Settore: Aumento sensibilità ambientale e creazione reti locali
	Azione: Informazione e diffusione buone pratiche ai cittadini e agli operatori di settore
	Referente: Settore Urbanistica e Settore Ambiente
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	Di fondamentale importanza per conseguire i risultati previsti dalle azioni previste sarà il coinvolgimento dei cittadini e imprese in un percorso virtuoso di consapevolezza ed aumento della cultura della sostenibilità. In questo senso verranno poste in atto una serie di iniziative volte a formare ed informare i vari segmenti della popolazione rispetto alle opportunità ed alla necessità di intraprendere un convinto percorso di aumento della propria impronta energetica. Questo tipo di risultato verrà raggiunto mediante: • Informazione nelle scuole: verranno coinvolti i ragazzi in attività di formazione sul tema energetico quali la lettura di una bolletta, la comprensione dei meccanismi di risparmio energetico, etc. Questo si tradurrà poi in azioni che di riflesso coinvolgeranno le rispettive famiglie, come ad esempio la condivisione dei risparmi in bolletta conseguiti a casa grazie a comportamenti più virtuosi. • Informazione ai cittadini: creazione di uno sportello informativo per ottenere informazioni su incentivi, opportunità, buone pratiche ed esperienze • Coinvolgimento degli amministratori condominiali: essendo i principali punti di contatto con gli inquilini, dovrà essere attuata una costante collaborazione con le loro categorie al fine di metterli nelle condizioni di conoscere nel dettaglio tutte le opportunità derivanti dal risparmio energetico, anche alla luce delle recenti normative appena approvate. • Coinvolgimento degli ordini professionali • Creazione di un sezione del sito web del Comune di informazione e condivisione delle esperienze e delle buone pratiche del PAES Coinvolgimento dell'Università nella realizzazione di tesi e studi di fattibilità sulle azioni di efficienza energetica e sul loro ritorno economico e sociale.
<i>Obiettivi</i>	Accrescere la cultura dell'energia e della sostenibilità per attuare con successo le azioni di risparmio energetico previsto
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<i>Stima dei costi</i>	Da determinare

<i>Modalità di finanziamento</i>	Le campagne informative saranno finanziate dalla spesa corrente del Comune
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	Sono azioni di contorno e di supporto alle azioni pratiche che produrranno i veri benefici.
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	
<i>Indicatore di performance</i>	Numero di cittadini ed operatori coinvolti nelle attività di informazione
<i>Monitoraggio</i>	Verranno registrati gli eventi di formazione ed informazione per i cittadini, nonché i programmi di formazione per le scuole con i relativi risultati in termini di persone raggiunte.

Scheda n. 15	Settore: Aumento sensibilità ambientale e creazione reti locali
	Azione: Nuovo Sportello Energia
	Referente: Settore Ambiente
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	L'apertura dello Sportello Energia è atto a promuovere corsi ed attività di formazione ed educazione ambientale, monitorare e combattere i livelli di inquinamento fuorilegge di smog e rumore e promuovere progetti concreti per una mobilità meno inquinante ed invasiva ed un'urbanistica che valorizzi e recuperi il verde urbano. Inoltre lo Sportello aiuterà a portare a compimento le azioni previste inerenti gli interventi di efficienza energetica e lo sviluppo delle energie rinnovabili ed a fornire la massima informazione ed assistenza alla cittadinanza su questi temi fondamentali per la sostenibilità energetica del territorio di Villafranca Padovana.
<i>Obiettivi</i>	L'obiettivo principale dello Sportello sarà quello di conciliare due aspetti fondamentali della vita di una comunità locale: occupazione ed ambiente, attraverso vari progetti sulla mobilità, la riqualificazione urbanistica, e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2014-2020
<i>Stima dei costi</i>	Da determinare
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi finanziati dalla spesa corrente del Comune
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	Sono azioni di supporto alle azioni pratiche che produrranno i veri benefici.
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	
<i>Indicatore di performance</i>	Numero di progetti ed eventi, cittadini ed operatori coinvolti nelle attività di informazione
<i>Monitoraggio</i>	Verranno registrati gli eventi di formazione ed informazione per i cittadini, nonché i programmi di formazione per le scuole con i relativi risultati in termini di persone raggiunte.

Scheda n. 16	Settore: Aumento sensibilità ambientale e creazione reti locali
	Azione: Percorsi di informazione/sensibilizzazione nelle scuole
	Referente: Settore Istruzione e Settore Cultura
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	Avviare nelle scuole un percorso didattico sul tema dell'energia. Si intende inserire nel programma didattico delle varie classi una serie di attività di educazione ambientale finalizzate all'approfondimento e alla sensibilizzazione sul tema dei consumi energetici. Tale percorso formativo sarà organizzato con il supporto di personale esterno (tecnici esperti in materia energetico-ambientale). In particolare la scuola diventa primo luogo di applicazione dei criteri di risparmio energetico appresi: dall'utilizzo dell'illuminazione e degli apparecchi elettrici (spegnere sempre dopo l'utilizzo e non lasciare la modalità stand by) alla gestione delle attività non scolastiche ospitate negli stessi edifici (accorpamento delle attività negli stessi giorni).
<i>Obiettivi</i>	Stimolare il confronto tra gli studenti e inserire in modo stabile nei programmi formativi i temi del risparmio energetico e della riduzione delle emissioni CO₂ Cambiamenti stili di vita: riduzione del 15% dei consumi di energia elettrica (scuole).
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2014-2020
<i>Stima dei costi</i>	Da determinare
<i>Modalità di finanziamento</i>	Le campagne informative saranno finanziate dalla spesa corrente del Comune
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	Sono azioni di supporto alle azioni pratiche che produrranno i veri benefici.
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	
<i>Indicatore di performance</i>	Numero di studenti ed operatori coinvolti nelle attività di informazione
<i>Monitoraggio</i>	Verranno registrati gli eventi di formazione ed informazione per gli studenti, nonché i programmi di formazione con i relativi risultati in termini di persone raggiunte.

Scheda n. 17	Settore: Appalti pubblici di prodotti e servizi	
	Azione: Applicazione del green power procurement- acquisti verdi	
	Referente: Ufficio tecnico	
AZIONE		
Descrizione	L'Amministrazione Comunale vuole integrare i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto di prodotti e/o servizi. In tale modo si vuole incoraggiare la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita. Le scelte comprendono i settori: -edilizia di proprietà comunale (appalti per opere e lavori) -apparecchi informatici per gli uffici -carta e prodotti derivati dal legno	
Obiettivi	Impiego dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) così come definiti dal Ministero dell'Ambiente. Razionalizzare acquisti e consumi. Incrementare la qualità ambientale delle proprie forniture ed affidamenti. Riduzione del 15% dei consumi di energia elettrica nel settore pubblico	
MISURE		
Tempi (data inizio, data fine)	2014-2020	
Stima dei costi		
Modalità di finanziamento		
Risparmio energetico ottenibile [MWh]	Sono azioni di supporto alle azioni pratiche che produrranno i veri benefici.	
Stima riduzione emissioni CO ₂ [t]		
Indicatore di performance	Consumi verdi/consumi totali	
Monitoraggio	Acquisti e consumi.	

Scheda n. 18	Settore: Appalti pubblici di prodotti e servizi																																																		
	Azione: Acquisto di energia elettrica verde certificata																																																		
	Referente: Settore Ambiente																																																		
AZIONE																																																			
<i>Descrizione</i>	L'Amministrazione continuerà, nei prossimi anni, ad acquistare energia elettrica a Mercato Libero, come ha fatto dal 2006, passando dal 30% al 100% di energia elettrica da fonte rinnovabile.																																																		
Informazioni Specifiche per Cliente Dall'inizio della vostra fornitura verde con Global Power avete contribuito alla salvaguardia dell'ambiente riducendo di 3.639,19 tonnellate l'immissione di CO2. Per ulteriori informazioni si verifichi il dettaglio nella seguente tabella.																																																			
<i>Fornitura di energia elettrica da fonti rinnovabili</i> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ANNO</th> <th>FORNITURA ENERGIA ELETTRICA [kWh]</th> <th>ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [%]</th> <th>FORNITURA DA FONTI RINNOVABILI [kWh]</th> <th>EMISSIONI CO2 EVITATE [ton CO2]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2006</td> <td>1.051.664</td> <td>30</td> <td>315.499</td> <td>152,39</td> </tr> <tr> <td>2007</td> <td>1.179.919</td> <td>30</td> <td>353.976</td> <td>170,97</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>1.330.541</td> <td>30</td> <td>399.162</td> <td>192,80</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>1.287.029</td> <td>100</td> <td>1.287.029</td> <td>621,64</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>1.379.432</td> <td>100</td> <td>1.379.432</td> <td>666,27</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>1.397.924</td> <td>100</td> <td>1.397.924</td> <td>675,20</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>1.404.995</td> <td>100</td> <td>1.404.995</td> <td>678,61</td> </tr> <tr> <td>2013 (*)</td> <td>1.017.509</td> <td>100</td> <td>1.017.509</td> <td>491,46</td> </tr> <tr> <td>TOTALE</td> <td>10.049.013</td> <td></td> <td>7.555.526</td> <td>3.649,34</td> </tr> </tbody> </table> (*) consumi stimati FATTORE DI EMISSIONE IPCC [tCO2/MWh]: 0,483		ANNO	FORNITURA ENERGIA ELETTRICA [kWh]	ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [%]	FORNITURA DA FONTI RINNOVABILI [kWh]	EMISSIONI CO2 EVITATE [ton CO2]	2006	1.051.664	30	315.499	152,39	2007	1.179.919	30	353.976	170,97	2008	1.330.541	30	399.162	192,80	2009	1.287.029	100	1.287.029	621,64	2010	1.379.432	100	1.379.432	666,27	2011	1.397.924	100	1.397.924	675,20	2012	1.404.995	100	1.404.995	678,61	2013 (*)	1.017.509	100	1.017.509	491,46	TOTALE	10.049.013		7.555.526	3.649,34
ANNO	FORNITURA ENERGIA ELETTRICA [kWh]	ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [%]	FORNITURA DA FONTI RINNOVABILI [kWh]	EMISSIONI CO2 EVITATE [ton CO2]																																															
2006	1.051.664	30	315.499	152,39																																															
2007	1.179.919	30	353.976	170,97																																															
2008	1.330.541	30	399.162	192,80																																															
2009	1.287.029	100	1.287.029	621,64																																															
2010	1.379.432	100	1.379.432	666,27																																															
2011	1.397.924	100	1.397.924	675,20																																															
2012	1.404.995	100	1.404.995	678,61																																															
2013 (*)	1.017.509	100	1.017.509	491,46																																															
TOTALE	10.049.013		7.555.526	3.649,34																																															
<i>Obiettivi</i>	Impiego dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) così come definiti dal Ministero dell'Ambiente. Razionalizzare acquisti e consumi. Incrementare la qualità ambientale delle proprie forniture ed affidamenti. Riduzione del 15% dei consumi di energia elettrica nel settore pubblico																																																		
MISURE																																																			
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2006-2020																																																		
<i>Stima dei costi</i>	€ 128.206																																																		
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi propri																																																		
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>																																																			
<i>Stima riduzione emissioni CO₂</i>	678 tCO ₂																																																		

<i>[t]</i>	
<i>Indicatore di performance</i>	Riduzioni di CO ₂
<i>Monitoraggio</i>	Consumi elettrici.

Scheda n. 19	Settore: Mobilità e trasporti
	Azione: Pedibus
	Referente: Lavori Pubblici
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	Il comune di Villafranca Padovana promuove l’iniziativa “Pedibus”, volta alla sensibilizzazione sull’importanza della limitazione dell’uso dell’auto. Il “Pedibus” consiste in un autobus umano, composto solo dai passeggeri, cioè senza bisogno di un veicolo che inquinì. I passeggeri sono tutti bambini che percorrono la strada fino a scuola seguendo percorsi in sicurezza, sotto la responsabilità di adulti. Il servizio coinvolge: - Una linea con 32 iscritti, di lunghezza di poco inferiore al chilometro. L’iniziativa si avvale della collaborazione del Comando di Polizia Locale, dei “nonni vigili” e di alcuni genitori volontari. Con il “Pedibus”, l’amministrazione intende sostenere una modalità diversa di percorrenza casa-scuola, promuovendo l’autonomia degli studenti, rispondendo alle esigenze dei genitori, riducendo il traffico e la congestione e l’inquinamento attorno ai plessi scolastici..
<i>Obiettivi</i>	Ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2014-2020
<i>Stima dei costi</i>	
<i>Modalità di finanziamento</i>	
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	Sono azioni di supporto alle azioni pratiche che produrranno i veri benefici.
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	
<i>Indicatore di performance</i>	Numero degli alunni partecipanti all’iniziativa
<i>Monitoraggio</i>	Lunghezza dei percorsi

Scheda n. 20	Settore: Edifici privati industriali e artigianali
	Azione: Riqualificazione energetica
	Referente: Settore Edilizia Privata
AZIONE	
<i>Descrizione</i>	Il comune di Villafranca Padovana promuove la riqualificazione degli edifici produttivi esistenti, attraverso un incentivo legato alla percentuale di superficie ampliabile all'interno del lotto di pertinenza. Attualmente tale percentuale è pari al 60% .. L'incentivo proposto è di elevare la superficie ampliabile all'interno del lotto, previa analisi di sostenibilità ambientale, condizionato all'adeguamento degli impianti esistenti per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria, ai disposti del Dlgs 3 marzo 2011, n. 28, pubblicato sulla Gu 28 marzo 2011 n. 71, riguardante l'Attuazione della direttiva 2009/28/Ce sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. Verranno incentivati anche gli interventi di efficienza energetica sugli impianti di illuminazione nei capannoni industriali, così come sui macchinari adibiti alla produzione manifatturiera, viste le indicazioni della nuova Direttiva 27/2012/CE sull'efficienza energetica. Il conteggio avviene in proporzione agli interventi analoghi nel settore residenziale, proporzionali alla percentuale di consumo tra i due settori.
<i>Obiettivi</i>	Ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti
MISURE	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<i>Stima dei costi</i>	
<i>Modalità di finanziamento</i>	Investimenti privati
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	705 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO₂ [t]</i>	143 tCO ₂
<i>Indicatore di performance</i>	N° di interventi di riqualificazione e loro valorizzazione in termini energetici
<i>Monitoraggio</i>	Numero delle pratiche edilizie

Il Piano d'Azione futuro

Settore		Scheda Azione	Struttura responsabile	Costi stimati [€]	Risparmio energetico previsto [MWh/anno]	Produzione energia rinnovabile prevista [MWh/anno]	Riduzione emissioni CO ₂ [t/a]	% Riduzione emissioni CO ₂ sul totale
Pubblico	Efficienza energetica involucri edilizi opachi	1	Patrimonio e Manutenzioni	512.024	1.320		366	
	Efficienza energetica involucri edilizi trasparenti	2	Patrimonio e Manutenzioni	649.284	433		120	
	Efficienza energetica Impianti di riscaldamento	3	Patrimonio e Manutenzioni	140.760	347		95,20	
	Efficienza energetica Impianti di riscaldamento	4	Patrimonio e Manutenzioni	46.500	123		34	
	Produzione energia rinnovabile da solare termico	5	Patrimonio e Manutenzioni	38.040		23,1	7	
	Produzione energia rinnovabile da fotovoltaico	6	Patrimonio e Manutenzioni	104.868		47	20,4	
	Efficienza energetica pubblica illuminazione	9	Settore Opere Pubbliche	232.438	165		81	
	Rinnovo parco auto	10	Ufficio Tecnico	12.000	12,8		3,1	
	Acquisto energia elettrica verde	18	Settore Ambiente	128.206			678	
	Totale settore pubblico			1.864.120	2.400,8	70,1	1.404,7	2,74

Privato	Miglioramento efficienza energetica impianti riscaldamento	7	Edilizia Privata		20.861		4.214	
	Miglioramento efficienza energetica edifici ristrutturati	8	Edilizia Privata		2.980		602	
	Efficienza energetica nel settore dei trasporti	11	Settore ambiente		9.896		1.924	
	Diffusione impianti fotovoltaici	12	Edilizia Privata			2.164	768	
	Piantumazione alberi	13	Edilizia Privata				3	
	Riqualificazione edifici industriali	20	Edilizia Privata		705		143	
	Totale settore privato				34.442	2.164	7.654	14,9
	Totale strada percorsa						1.482,61	2,89
	TOTALE						10.541,31	20,53 %

Monitoraggio del Piano e descrizione dei progressi

Il monitoraggio rappresenta una parte importante nel processo del PAES.

Infatti, in questa fase, è necessario monitorare, verificare e valutare l'evoluzione del processo di riduzione delle emissioni di CO₂ al fine di assicurare al PAES la possibilità di continuare a migliorarsi nel tempo e adattarsi alle condizioni di mutamento, per conseguire comunque il risultato di riduzione atteso. Una rendicontazione puntuale sull'effettivo stato di avanzamento delle azioni descritte nelle schede del PAES è pertanto necessario e le schede potranno essere oggetto di azioni correttive qualora si rilevi uno scostamento positivo o negativo rispetto agli scenari ipotizzati.

Il PAES, quindi, non si conclude con l'approvazione del piano ma comporta una necessaria continuità dei lavori sin qui effettuati con un'attività di controllo, aggiornamento, elaborazione dati e confronto.

Secondo quanto previsto dalle Linee Guida pubblicate dalla Commissione Europea (pag. 75) per un corretto monitoraggio, il Comune di Villafranca Padovana provvederà alla produzione dei seguenti documenti:

- Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME), da preparare almeno ogni 4 anni compilando il modello già utilizzato per l'Inventario di Base; le Linee guida suggeriscono comunque di compilare il modello annualmente, pertanto tale contabilità verrà mantenuta ogni anno;
- Relazione di Intervento, da presentare ogni 2 anni, contenente informazioni qualitative sull'attuazione del PAES e una contestuale analisi qualitativa, correttiva e preventiva; tale relazione verrà redatta nello specifico seguendo il modello fornito dalla Commissione Europea;
- Relazione di Attuazione, da presentare ogni 4 anni, insieme all'IME, con informazioni quantitative sulle misure messe in atto, gli effetti sui consumi energetici e sulle emissioni, stabilendo eventuali azioni correttive e preventive in caso di scostamento dagli obiettivi. Anche in questo caso sarà seguito il modello specifico definito dalla Commissione Europea.