

Comune di **Costabissara**  
Provincia di Vicenza



*Procedimento*

## **PIANO di AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE**

Responsabile Geom. Marina Listrani

*Procedura*

**Adesione Patto dei Sindaci**



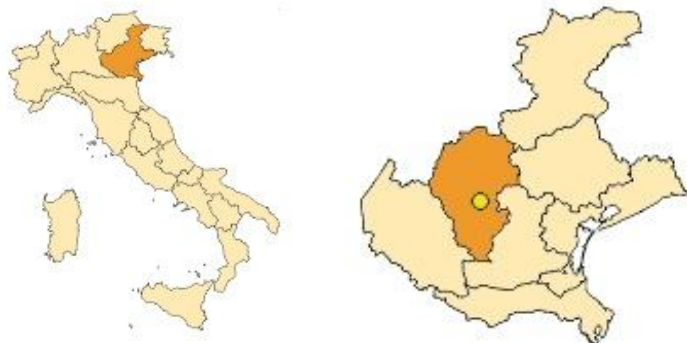
*The Covenant of Mayors (D.C.C. 48/2009)  
Campagna Commissione Europea SEE  
Sustainable Energy for Europe*

*Fase*

**Approvazione**

*Elaborati*

**Relazione: - Inventario Base delle Emissioni (IBE)  
- Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)**



Gennaio 2015

Sindaco:	Maria Cristina Franco
Giunta:	Forte Giovanni Maria Corà Alessandro Campana Nazzareno
Area Amministrativa:	Adriana Dal Balcon
Area Contabile:	Prencipe Antonio Pio Leonardo
Area Tecnica:	Marina Listrani
Documento realizzato in collaborazione con:	Loretta Scarabello Antonio Buggin

Diventare consapevoli dei nostri consumi di energia  
e lungimiranti nelle scelte e nei comportamenti  
non è solo una risposta alla crisi economica.

E' anche un modo di vedere le cose di tutti i giorni  
da un altro punto di vista.

Solo così possiamo pensare di cambiare il mondo in cui viviamo.

## 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 normativa comunitaria, nazionale e regionale
- 2.2 La politica energetica per il settore dell'edilizia
  - 2.2.1 Il quadro normativo comunitario
  - 2.2.2 Il quadro normativo nazionale
  - 2.2.3 Il contenimento dei consumi energetici in edilizia nella disciplina regionale

### 3. QUADRO CONOSCITIVO

- 3.1 Inquadramento territoriale
- 3.2 Inquadramento climatico
  - 3.2.1 Andamento meteorologico 1994-2012
    - 3.2.1.1 Temperature
    - 3.2.1.2 Precipitazioni
    - 3.2.1.3 Direzione e velocità del vento
    - 3.2.1.4 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
    - 3.3.2.1 L'attività edilizia
  - 3.3.3 L'Uso del Suolo
  - 3.3.4 Produzione di rifiuti urbani
    - 3.3.4.1 Il recupero della frazione organica
  - 3.3.5 Il sistema infrastrutturale e la mobilità
  - 3.3.6 I consumi energetici
- 3.4 Le potenzialità del territorio per l'uso delle energie alternative
  - 3.4.1 Energia da biomasse
    - 3.4.1.1 Biomasse ligneo-cellulosiche
    - 3.4.1.2 Biocarburanti
  - 3.4.2 Energia idroelettrica
    - 3.4.2.1 Mini e micro idroelettrico
    - 3.4.2.2 Potenziale idroelettrico
  - 3.4.3 Energia solare
    - 3.4.3.1 Solare fotovoltaico
    - 3.4.3.2 Solare termico
  - 3.4.4 Energia eolica
    - 3.4.4.1 Potenziale eolico
  - 3.4.5 Energia geotermica
    - 3.4.5.1 Sistemi geotermici a bassa temperatura
    - 3.4.5.2 Normativa

- 3.4.5.3 Costi di investimento
- 3.4.5.4 Potenziale di applicazione
- 3.4.5.5 L'impianto geotermico "sperimentale" della scuola media Ungaretti di Costabissara
- 3.4.6 Sintesi delle potenzialità

## **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 comunali
- 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
  - 4.3.4.1 Patrimonio edilizio
  - 4.3.4.2 Illuminazione Pubblica
  - 4.3.4.3 Parco auto
- 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, terziari, agricoli e produttivi (no ETS)
- 4.4.3 Settore Trasporti
  - 4.4.3.1 Parco Veicolare
- 4.4.4 Settore rifiuti urbani

### **4.5 Il consumo complessivo del territorio**

### **4.6 Produzione locale di energia**

- 4.6.1 Fotovoltaico

## **5 IL PIANO D'AZIONE**

### **5.1 La strada già percorsa**

### **5.2 Le Azioni del Piano**

### **5.3 Il Piano d'Azione futuro**

### **5.4 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*”<sup>1</sup>, 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*».

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:

---

<sup>1</sup> 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.

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 CO<sub>2</sub> nel territorio comunale, quantifica la quota di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 Costabissara.

L'Amministrazione con delibera di Consiglio n. 29 del 8.5.2014 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*" ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_x$ ), 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  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  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  $\text{m}^2$ , 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 m<sup>2</sup>.

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).

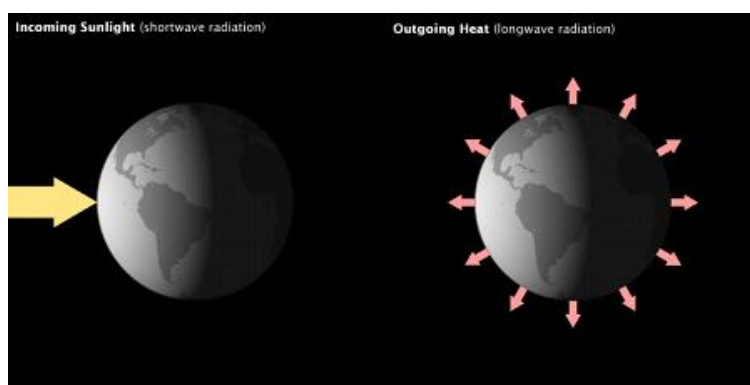


Fig. 1. L'energia che la Terra riceve dal Sole è bilanciata da un'eguale quantità di energia radiante riemessa verso lo spazio. Quest'ultima energia ritorna nello spazio in forma di radiazione termica infrarossa. (Fonte: NASA. Illustrazione di R. Simmon).

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.

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.

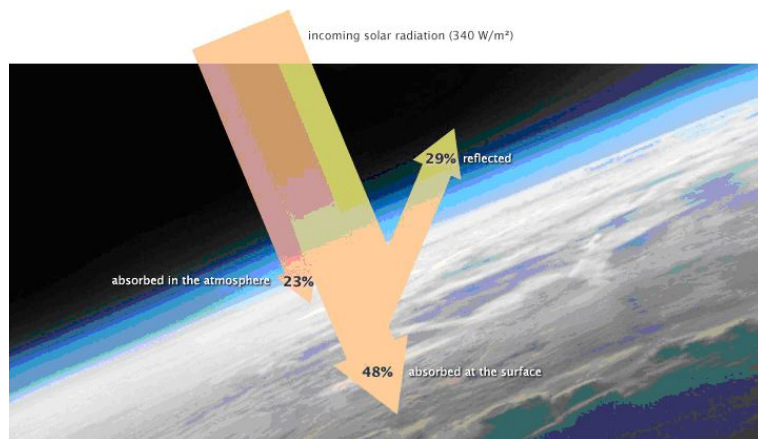


Fig. 2. Dei 340 Watt per m<sup>2</sup> di energia solare che incidono sulla Terra, il 29% è riflesso nello spazio (principalmente dalle nubi, ma anche dall'atmosfera stessa e dalle superfici fortemente riflettenti). Il 23% dell'energia in arrivo è assorbito dall'atmosfera (gas, polveri ecc.), il rimanente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

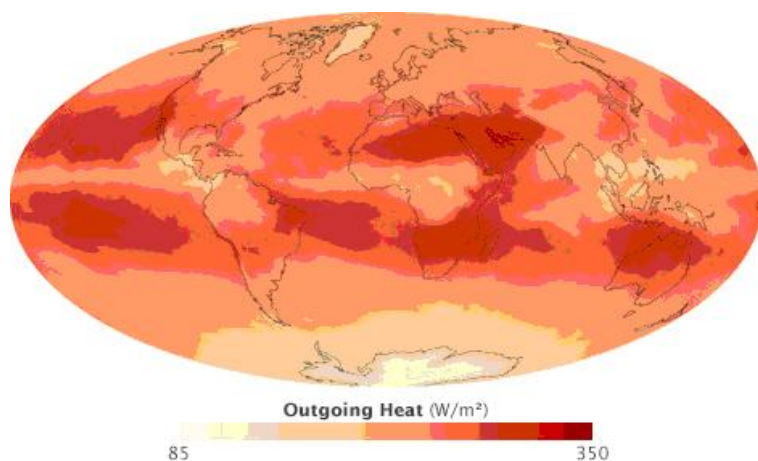


Fig. 3. La radiazione solare assorbita è bilanciata dal calore irradiato dalla superficie terrestre e dall'atmosfera. La mappa satellitare mostra la distribuzione della radiazione termica infrarossa emessa dalla Terra nel settembre 2008. La maggior parte dell'energia è emessa dalle zone a nord e a sud 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.)

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*<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> 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 il basso raggiungono 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 ( $117 - 100 \downarrow$ ). 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

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 Milankovitch<sup>3</sup>, le grandi eruzioni vulcaniche o l'albedo<sup>4</sup>. 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.

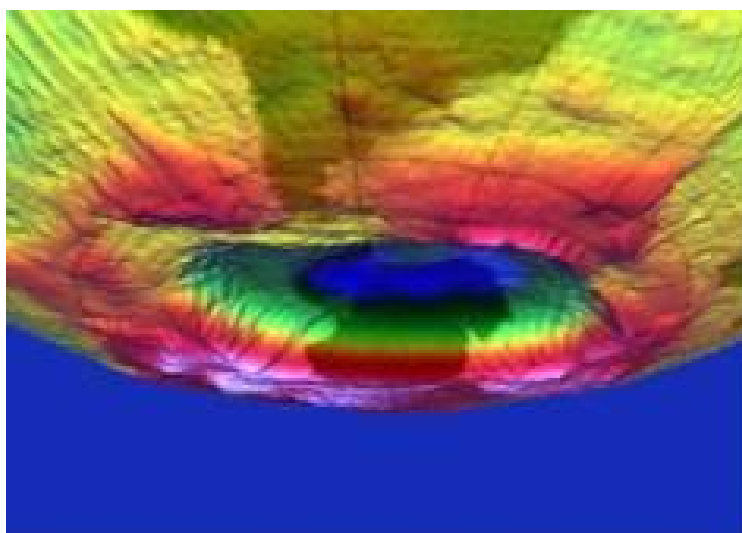


Fig. 4. Rappresentazione a tre dimensioni del buco dell'ozono realizzata sulla base dei dati di concentrazione dell'ozono stratosferico dal *Goddard Space Flight Center* della NASA. In primo piano in penombra è visibile il Sud America. (Fonte: NASA Goddard Institute for Space Studies)

Nell'ultimo secolo le attività umane hanno provocato un significativo incremento delle concentrazioni in atmosfera di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e di altri gas a effetto serra, come il metano (CH<sub>4</sub>), il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) 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.

---

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.

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

<sup>4</sup> 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.

Il diossido di carbonio è ritenuto la causa principale dell'effetto serra.

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](http://www.climatechange2013.org))

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.

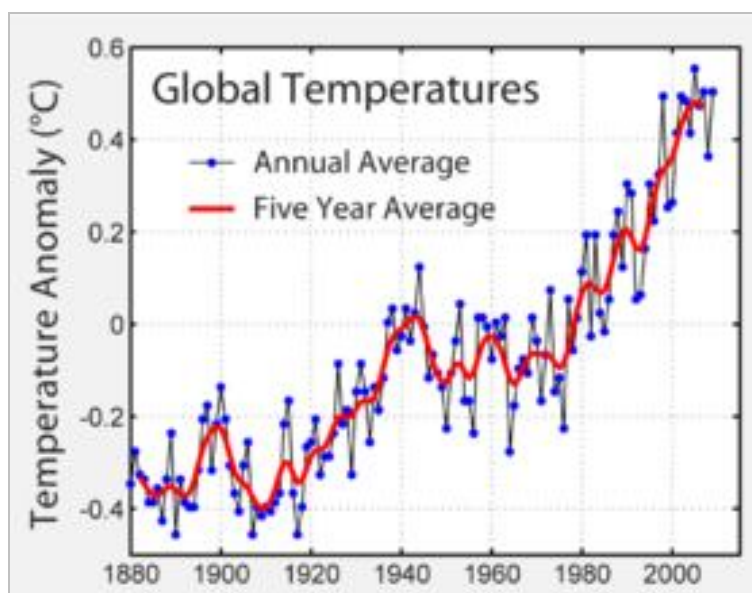


Fig. 5. Anomalia media della temperatura atmosferica globale delle terre emerse e degli oceani così come ricostruita dall'IPCC. Periodo 1880-2011. La linea grigia rappresenta la media annuale e la linea rossa rappresenta la media calcolata su cinque anni. (Fonte: NASA Goddard Institute for Space Studies).

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.

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.

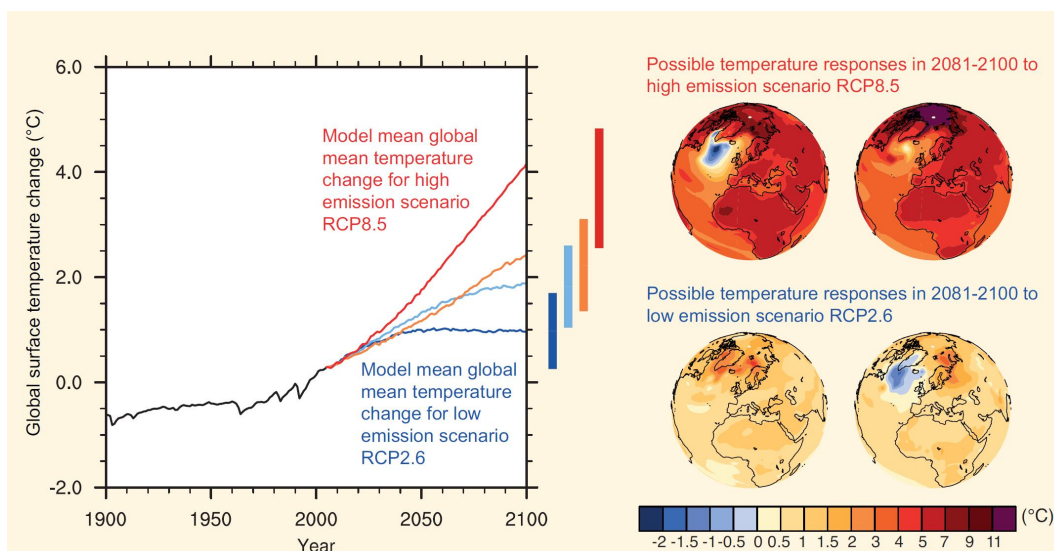


Fig. 6. Cambiamento della temperatura media globale calcolata in base ai 4 scenari di previsione RCP. (Fonte: AR5, 2013).

### 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.

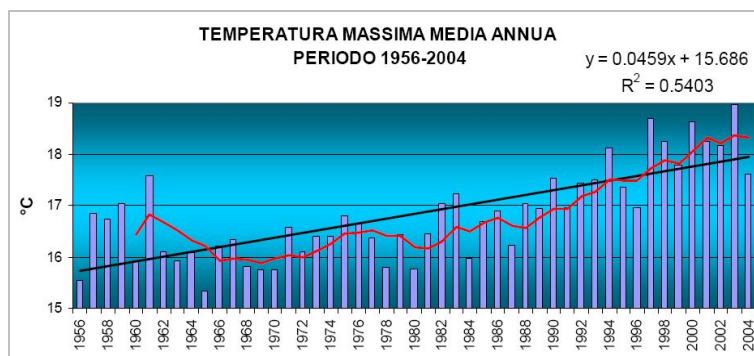


Fig.7. Andamento delle temperature massime in Veneto dal 1956 al 2004: la linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata.

### 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.

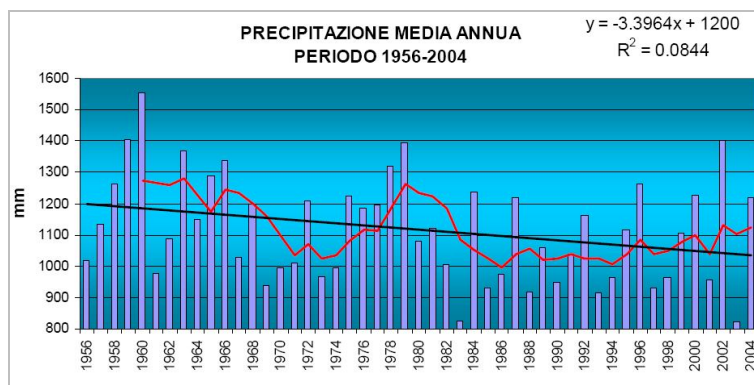


Fig. 8. Andamento delle precipitazioni annue in Veneto dal 1956 al 2004: la linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata.

(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 CO<sub>2</sub> 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 riguardanti la 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 CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub> 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.

In Tabella 1 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.

La Tabella 2 riporta lo sviluppo dei consumi regionali da fonti rinnovabili elettriche rispetto all'anno iniziale di riferimento.

Traiettorie obiettivi Regione Veneto, dalla situazione iniziale al 2020						
	Anno iniziale di riferimento*	2012	2014	2016	2018	2020
Obiettivo regionale per anno (%)	3,4	5,60	6,50	7,40	8,70	10,30

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

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

- o **Fer-E**: produzione regionale elettrica lorda da fonti rinnovabili relativa all'anno 2009 rilevata dal Gse, calcolata ai sensi della direttiva 28/2009.
- o **Fer-C**: consumo regionale da fonti rinnovabili per riscaldamento/raffreddamento relativi all'anno 2005, forniti da Enea.

Sviluppo regionale Fer-E al 2020 rispetto all'anno iniziale di riferimento			
Consumi Fer-E Anno iniziale di riferimento*	Consumi Fer-E 2020	Incremento	
[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 3 riporta lo sviluppo dei consumi regionali da fonti rinnovabili termiche rispetto all'anno iniziale di riferimento.

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.

Sviluppo regionale Fer-C al 2020 rispetto all'anno iniziale di riferimento			
Consumi Fer-C Anno iniziale di riferimento*	Consumi Fer-C 2020	Incremento	
[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; tuttavia, 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.

Traiettoria 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:

- o **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:
- o **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 considerare le 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 ktep. 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.

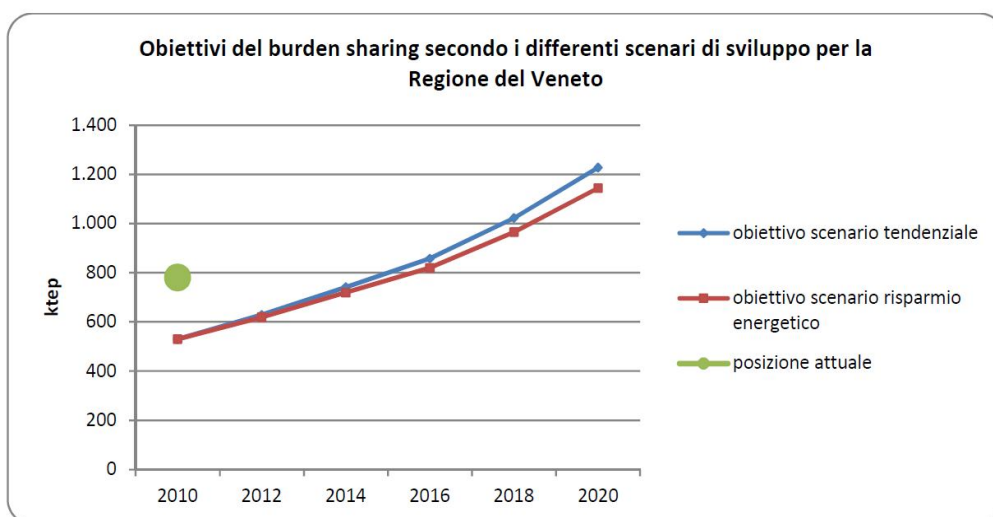


Fig. 9. Obiettivi del Burden Sharing espressi in termini di energia prodotta da fonti rinnovabili secondo i differenti scenari di sviluppo per la Regione del Veneto (fonte: elaborazione DII - UNIPD).

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**

### **2.2.1 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 CO<sub>2</sub> 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.

### **2.2.2 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.

### **2.2.3 Il contenimento dei consumi energetici in edilizia nella disciplina regionale**

L'edilizia sostenibile, oggetto della legge regionale n. 4 del 09 marzo 2007 "Iniziativa 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**

### **IL QUADRO CONOSCITIVO**

### 3. QUADRO CONOSCITIVO

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

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 Costabissara è situato nel settore nord-occidentale della provincia di Vicenza.

Posto ad un'altitudine media di 51 metri sul livello del mare, con un'escursione altimetrica di circa 200 metri, è situato ai piedi delle colline bissaresi, parti terminali delle Prealpi e facente parte dei Lessini Meridionali Vicentini.

Si estende su una superficie di circa 13 chilometri quadrati, di cui il 70% appartiene alla Pianura Veneta, il 7% al fondovalle pedecollinare e il restante 23% del territorio è collinare.

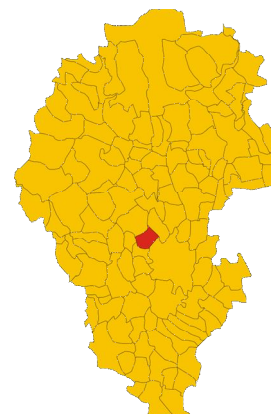
Il paese è attraversato dal torrente Orolo, quasi sempre in secca e da diversi fossi irrigui e rogge, la più importante è la Roggia Bagnara o Roggia Rosa che attraversa l'intero paese.

Costabissara confina, partendo da nord-est, con i comuni di Caldogeno, Vicenza, Monteviale, Gambugliano e infine a nord-ovest con Isola Vicentina.

La popolazione al 1° gennaio 2014 ammontava a 7.386, residenti distribuiti soprattutto nel capoluogo.

Il comune di Costabissara è in gran parte urbanizzato ed è compreso nei *comuni della cintura* del capoluogo vicentino.

Costabissara			
Coordinate	Latitudine	45°35'4"20 N	
	Longitudine	11°29'17"52 E	
Altitudine	51 m s.l.m.	Min.	38
		Max.	250
		Escursione altimetrica	212
Superficie	13,13 km <sup>2</sup>		
Abitanti	7.386 (01-01-2014)		
Densità	562,53 ab./km <sup>2</sup>		
Frazioni	Motta		
Comuni confinanti	Caldogeno, Gambugliano, Isola Vicentina, Monteviale, Vicenza		



Il territorio è attraversato dalla Strada SP n. 46 (Strada del Pasubio) che collega Vicenza con Schio che, all'altezza dell'abitato di Motta, si dirama con la Strada SS n. 349 (Strada Val d'Assa e Pedemontana Costo) che collega Vicenza a Thiene e poi verso l'altopiano di Asiago.

Il sistema della viabilità è interessato da importanti progetti di alleggerimento del traffico e miglioramento della sicurezza stradale.

A scala sovralocale è in previsione la realizzazione della variante SP 46, collegata alla tangenziale nord di Vicenza.

A scala locale sono previsti i seguenti interventi:

- ✓ Circonvallazione sud di Costabissara
- ✓ Collegamento a nord dell'abitato di Costabissara
- ✓ Interventi di miglioramento dell'accessibilità dell'abitato di Motta
- ✓ Interventi di miglioramento della sicurezza stradale e dell'accessibilità ciclo-pedonale.

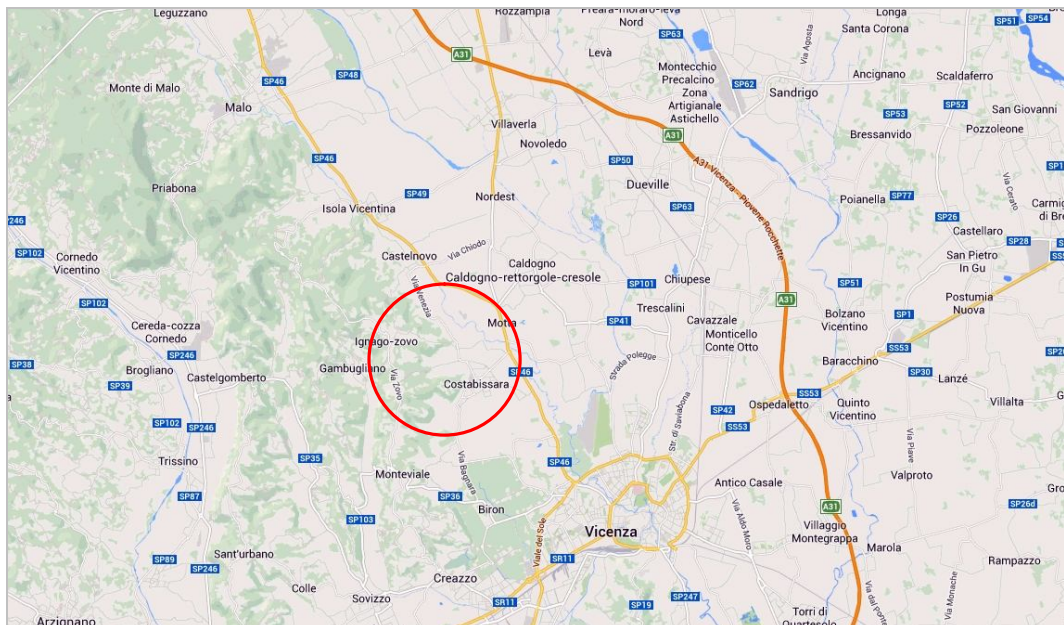


Fig. 10. Viabilità del territorio di Vicenza nord-ovest. (Fonte <https://www.google.it/maps>)

Il sistema residenziale è formato dal nucleo di Costabissara, localizzato nell'area pianeggiante, ai piedi della collina; dalla frazione di Motta, situata lungo la Strada Provinciale del Pasubio (n. 46) e dalle località di Pilastro, San Zeno, Fornace e Crispi.

Un importante polo a servizi (servizi di rango urbano) in via di consolidamento, è localizzato tra l'abitato di Costabissara e di Motta.

Lungo la SP46, oltre all'abitato di Motta si possono riconoscere altri due sistemi:

- ✓ Area a Nord che ha come baricentro il Botteghino, caratterizzata da destinazioni miste in fase di riconversione;
- ✓ Area a sud con zone produttive e commerciali.

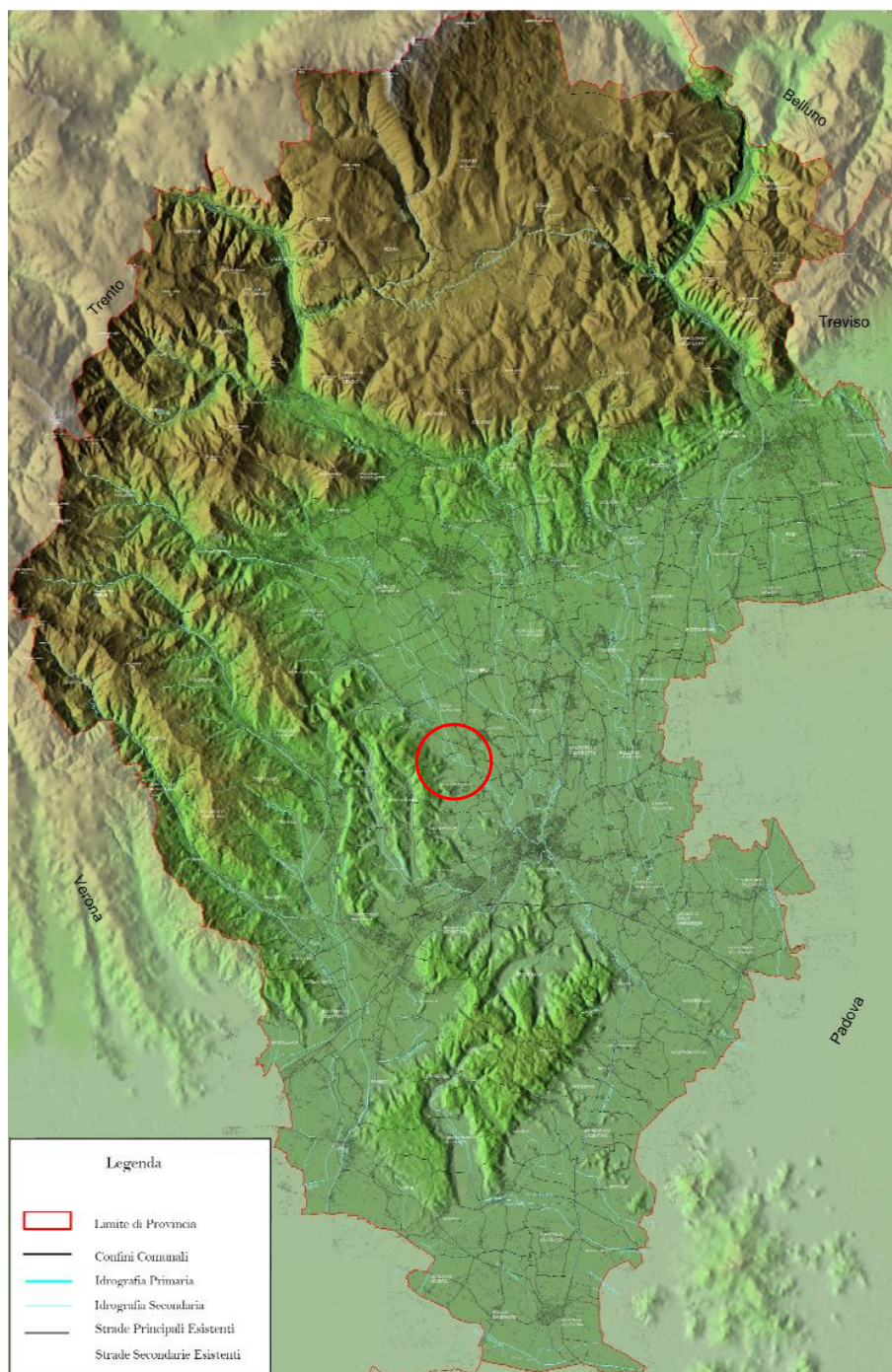


Fig. 11. Localizzazione del comune di Costabissara nella "Carta fisica della Provincia di Vicenza". (Fonte: P.T.C.P. di Vicenza: "Relazione Ambientale")



Fig. 12-13. Mappa satellitare del territorio di Costabissara. (Fonte: <https://www.google.it/maps>)

## 3.2 Inquadramento climatico

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 Vicenza 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.
- ✓ Valore medio mensile dei mm di pioggia più neve e grandine fuse e numero di giorni piovosi.
- ✓ Direzione e velocità media 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 Centro Meteorologico di Teolo, presso la stazione Meteorologica di Vicenza (stazione "città"). I dati climatici utilizzati si riferiscono al periodo 1994-2012.

Comune	Stazione	Quota m. s.l.m.	Gauss X	Gauss Y	Distanza indicativa della stazione dal centroide del comune di riferimento
Costabissara	Vicenza (Città)	45	1697419	5047824	Km 4.982
	Malo	99	1692000	5060290	Km 9.247
	Montecchio Precalcino	74	1698530	5059290	Km 9.377
	Trissino	265	1683986	5050040	Km 9.851

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

### 3.2.1 Andamento meteorologico 1994-2012<sup>55</sup>

#### 3.2.1.1 Temperature

Dall'analisi dei valori 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).

<sup>55</sup> Fonte dati: [www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)

- ✓ 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).

### Temperature medie

Stazione Vicenza città

#### Temperatura aria a 2 m (°C)

Valori calcolati dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2012

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Medio annuale
<b>Media delle minime</b>													
Medio mensile	-0,2	0,6	4,5	8,2	13,4	17,2	18,6	18,4	14,0	10,3	5,1	0,7	9,4
<b>Temperatura aria a 2 m (°C) media delle medie</b>													
Medio mensile	3,1	4,8	9,3	13,2	18,8	22,8	24,4	24,0	19,1	14,1	8,5	4,0	13,9
<b>Temperatura aria a 2 m (°C) media delle massime</b>													
Medio mensile	7,6	10,0	14,6	18,6	24,6	28,6	30,6	30,1	25,3	19,2	12,8	8,4	19,3

Tab. 7. Stazione di Vicenza città: temperature medie (minima, media, massima) calcolate sul periodo dal 1° gennaio 1994 al 31 dicembre 2012.

### 3.2.1.2 Precipitazioni

L'andamento medio delle precipitazioni 1994-2012 è stato di 1053,2 mm, con una piovosità massima annua nel 2002 (1576,8 mm) e una minima nel 1997 (657 mm).

La stagione in genere meno piovosa è l'inverno, nei mesi di gennaio e febbraio.

Stazione Vicenza città

#### Parametro **Precipitazione (mm) somma**

Valori calcolati dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2012

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Somma annuale
Medio mensile	64,1	50,9	85,8	126,1	98,7	76,8	78,4	84	103,9	114,2	142,8	96,5	1053,2

Tab. 8. Stazione di Vicenza città: media delle precipitazioni in mm calcolata sul periodo dal 1° gennaio 1994 al 31 dicembre 2012.

### 3.2.1.3 Direzione e velocità del vento

La Pianura Padana è circondata dall'Arco Alpino che blocca il transito delle correnti lungo i lati Nord e Ovest, e dalla dorsale appenninica a Sud; l'unico lato non schermato è a Est, dove si trova il mare Adriatico.

La barriera creata dai rilievi sulla Pianura Padana è una tra le cause principali di accumulo delle sostanze inquinanti. Se si trascurano le brezze a regime locale, dovute alla discontinuità termica tra terra e mare o tra valle e montagna, i venti più rilevanti per intensità e per frequenza che interessano il Veneto soffiano da Nord-Est.

Di seguito si riportano i valori medi mensili della direzione del vento prevalente a 10 metri dal suolo, misurati dalla stazione agrometeorologica di Vicenza città.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Medio annuale
Stazione Vicenza città													
<b>Direzione vento prevalente a 2 metri</b>													
Valori dal 1 gennaio 2001 al 31 dicembre 2005													
Medio mensile	OSO	SO	E	ENE	E	E	E	E	E	SO	SO	OSO	SO
<b>Velocità del vento - media aritmetica m/s - media delle medie</b>													
Medio mensile	0,4	0,6	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	0,7

Tab. 9. Stazione di Vicenza città: "Direzione e velocità media del vento prevalente".

La velocità media del vento calcolata nel periodo 2001-2005, varia da 0,9 m/s, alla velocità minima di 0,4 m/s, la velocità media è di 0,7 m/s.

### 3.2.1.4 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 Vicenza città

Parametro **Radiazione solare globale (MJ/m<sup>2</sup>)**

Valori calcolati 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	150.25	222.05	361.23	426.56	568.61	624.70	676.29	588.06	431.22	256.27	154.26	123.19	4.306.75

Tab. 10. Stazione di Vicenza città: "Radiazione solare globale" (MJ/m<sup>2</sup>). Valori medi calcolati dal 1° gennaio 1994 al 31 dicembre 2012.

### 3.2.2 Zona climatica e "Gradi Giorno"

Il "Gradi Giorno" è un parametro empirico utilizzato per il calcolo del fabbisogno termico di un edificio, definito nel D.P.R. n. 412 del 23 agosto 1993; è l'unità di misura che stima il fabbisogno energetico necessario per mantenere un clima confortevole nelle abitazioni.

Per una determinata località, il parametro Gradi Giorno (GG) rappresenta la somma degli incrementi medi giornalieri di temperatura necessari per raggiungere la soglia di 20 °C. Questo calcolo è effettuato per tutti i giorni del periodo annuale convenzionale di riscaldamento, detto "stagione termica". La stagione termica nel Comune di Costabissara è costituita dai 182 giorni annuali (compresi tra il 15 aprile e il 15 ottobre) in cui è permesso l'utilizzo dei generatori di calore per la climatizzazione invernale per 14 ore giornaliere.

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.

Un valore elevato del parametro GG indica temperature esterne molto basse e quindi maggiore necessità di energia per il riscaldamento degli ambienti interni. Al contrario, valori elevati di GG indicano temperature esterne prossime ai 20 °C e quindi minore esigenza di riscaldamento degli edifici.

Zona climatica	Gradi-giorno	Periodo	Numero di ore
<b>A</b>	Comuni con GG ≤ 600	1° dicembre - 15 marzo	6 ore giornaliere
<b>B</b>	600 < comuni con GG ≤ 900	1° dicembre - 31 marzo	8 ore giornaliere
<b>C</b>	900 < comuni con GG ≤ 1.400	15 novembre - 31 marzo	10 ore giornaliere
<b>D</b>	1.400 < comuni con GG ≤ 2.100	1° novembre - 15 aprile	12 ore giornaliere
<b>E</b>	2.100 < comuni con GG ≤ 3.000	15 ottobre - 15 aprile	14 ore giornaliere
<b>F</b>	Comuni con GG > 3.000	Tutto l'anno	Nessuna limitazione

Il comune di Costabissara ricade in "Zona climatica E", con 2.388 Gradi Giorno, secondo quanto riportato nell'Allegato A del D.P.R. n. 412 del 23 agosto 1993.

### 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 Costabissara ammontavano a 2.346 unità, nel 2001 a 5.692 e nel 2011 raggiungono quota 7.161, segnando rispettivamente un incremento del 142,6% nel 2001 e del 210,8% nel 2012.

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

L'andamento demografico sul territorio comunale è nel complesso stabile, registrando una notevole crescita, soprattutto durante il decennio 1971-81.

Il peso percentuale della popolazione di Costabissara sul totale della provincia di Vicenza è con andamento crescente.

	Anno							$\Delta, \%$ 2012-1951
	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2012	
<b>Costabissara</b>								
Residenti	2.346	2.389	3.025	4.311	4.957	5.692	7.291	
Variatione	-	+1,8%	+26,6%	+42,5%	+15,0%	+14,8%	+25,8%	
Peso % Provincia	0,38%	0,39%	0,45%	0,6%	0,66%	0,72%	0,84%	+210,78%
<b>Provincia Vicenza</b>								
Residenti	608.002	615.507	677.884	726.418	747.957	794.317	865.421	
Variatione	-	+1,23%	+10,13%	-7,16%	+2,96%	+6,2%	+8,87%	+42,34%

Tab. 11. Dinamica della popolazione nel comune di Costabissara e confronto con dati provinciali. (Fonte: Dati ISTAT. Censimento della popolazione)

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

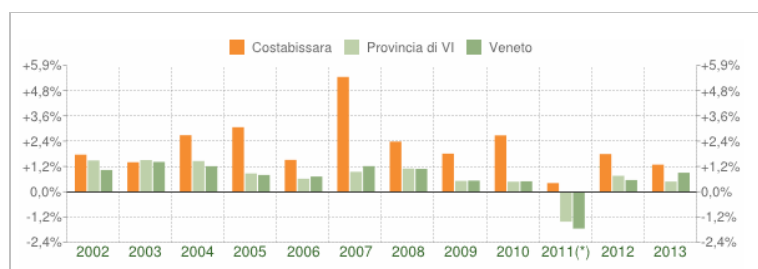


Fig. 14. Variazione % della popolazione nel comune di Costabissara e confronto provinciale-regionale. (Fonte: [www.tuttitalia.it](http://www.tuttitalia.it))

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 ammontavano a 2.160.

Nel 2013 i nuclei familiari complessivi raggiungono le 2.979 unità, evidenziando un incremento di 819 unità, percentualmente pari a circa il 38% rispetto al 2003.

Anno	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Residenti	5.881	6.039	6.224	6.319	6.662	6.821	6.945	7.131	7.162	7.291	7.386
Variatione assoluta	-	+158	+185	+95	+343	+159	+124	+186	+31	+129	+95
Variatione %	-	+2,69	+3,06	+1,53	+5,43	+2,39	+1,82	+2,68	0,43	+1,80	+1,30
Famiglie	2.160	2.267	2.358	2.426	2.604	2.692	2.743	2.835	2.923	2.992	2.979
Componenti per famiglia	2,72	2,66	2,64	2,60	2,56	2,53	2,53	2,51	2,45	2,44	2,48

Tab. 12. Dinamica della popolazione nel comune di Costabissara. (Fonte: Dati ISTAT. Censimento della popolazione)

La modifica strutturale del nucleo familiare medio nel comune di Costabissara, tra il 2003 e il 2013, è la seguente:

- le famiglie crescono del 37,92%;
- i residenti aumentano del 25,60%.

I punti percentuali di differenza e la maggiore velocità di crescita delle famiglie rispetto ai residenti indicano una sensibile riduzione del numero medio di componenti nel corso degli ultimi anni (da 2,72 componenti per famiglia nel 2003, a 2,48 nel 2013).

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 Costabissara, per età dei residenti, evidenziando una prevalenza della fascia centrale (15-64 anni).

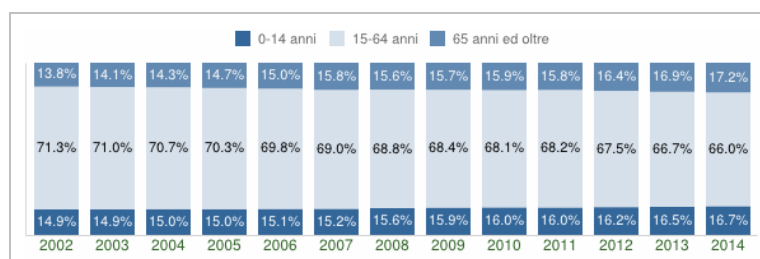


Fig. 15. Struttura per età della popolazione del comune di Costabissara. (Fonte: [www.tuttitalia.it](http://www.tuttitalia.it))

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.

Anno 1° gennaio	0-14 anni	15-64 anni	65+ anni	Totale Residenti	Età media
2002	849	4.060	789	5.698	39,2
2003	867	4.115	817	5.799	39,5
2004	885	4.158	838	5.881	39,7
2005	905	4.247	887	6.039	39,7
2006	943	4.346	935	6.224	39,8
2007	961	4.361	997	6.319	40,2
2008	1.040	4.583	1.039	6.662	39,9
2009	1.084	4.665	1.072	6.821	40,0
2010	1.113	4.726	1.106	6.945	40,2
2011	1.139	4.866	1.126	7.131	40,3
2012	1.157	4.832	1.173	7.162	40,6
2013	1.200	4.860	1.231	7.291	40,7
2014	1.235	4.877	1.274	7.386	40,9

Tab. 13. Dinamica e struttura della popolazione nel comune di Costabissara. (Fonte: Dati ISTAT. Censimento della popolazione)

Nel comune di Costabissara la popolazione al 2014, è di *tipo regressivo*, poiché la percentuale dei giovani (16,72%) è inferiore alla percentuale degli ultrasessantacinquenni (17,24%). L'età media, calcolata come il rapporto tra la somma delle età di tutti gli individui e il numero della popolazione residente, è di +40,9 anni nel 2014, rispetto ai 39,2 anni del 2002.

### **3.3.2 La struttura economica**

Il comune di Costabissara è incluso nell'Area Centrale provinciale, il centro delle attività economiche costituito da Vicenza e dai comuni contermini, sviluppato soprattutto lungo l'asta occidentale della SR11 (Creazzo, Altavilla V., Montecchio M.). Si tratta di un'area urbana caratterizzata dalla presenza di servizi di livello superiore, di operatori economici appartenenti ai settori innovativi, intensità delle attrezzature commerciali e istituzionali, ma anche di fattori di gestione (densità abitativa ed elevata densità del parco automobilistico).

Accanto a questi centri consolidati e con buone dotazioni di servizi, nell'Area Centrale sono presenti centri minori che registrano valori elevati di ricchezza e di diffusione delle imprese, in cui vi è tuttavia una scarsa diffusione dei servizi di livello superiore (Arcugnano, Sovizzo, Dueville, Costabissara, Caldogeno, Monteviale e Camisano).

È in questi ultimi i centri che si registra una forte crescita del numero delle famiglie ed elevati livelli di utilizzazione del patrimonio abitativo.

Nel comune di Costabissara il settore primario è rappresentato dalla coltivazione di cereali, frumento, ortaggi, foraggi, frutta, uva da vino e dall'allevamento bovino.

Il settore secondario è sviluppato soprattutto nei comparti della lavorazione e conservazione dei prodotti ortofrutticoli. Storica presenza bissarese è l'azienda artigiana dolciaria Loison, nata in paese nel 1938.

Il settore terziario è presente con qualche filiale bancaria.

Per l'analisi delle attività economiche e dell'occupazione si analizzano i dati relativi alle unità locali e addetti divisi per settore.

Tra il 1991 e il 2001 il tasso di crescita delle unità locali a Costabissara è superiore alla media provinciale, ciò è dovuto anche alla maggior crescita demografica nel decennio considerato; gli *addetti* invece, hanno visto una crescita minore. A livello provinciale la percentuale di addetti sulla popolazione aumenta del 3,43%, a livello comunale questo rapporto diminuisce (-1,9%). Confrontando i dati relativi alla popolazione occupata (2.673 occupati, dati ISTAT Censimento 2001) con gli addetti (1.862) si nota come Costabissara non sia teoricamente in grado di soddisfare al fabbisogno generato dal Comune.

La dimensione media delle unità locali, nello stesso periodo, diminuisce sia a livello provinciale (da 5,1 a 4,8 addetti/unità locali) che a Costabissara (da 4,2 a 3,4 addetti/unità locali).

	Costabissara	Provincia	% Costabissara su Provincia
<b>Agricoltura</b>			
U.L.	203	428	47,43%
Addetti	6	1.095	0,55%
<b>Industria</b>			
U.L.	348	24.796	1,40%
Addetti	990	195.489	0,51%
<b>Altri servizi</b>			
U.L.	3	51.552	0,006%
Addetti	866	170.298	0,51%
<b>Totale</b>			
U.L.	554	76.776	0,72%
Addetti	1.862	366.882	0,51%

Tab. 14. Costabissara: numero di Addetti per Settore. (Fonte dati: "Relazione Ambientale", PAT del Comune di Costabissara, 2009)

	Costabissara	Provincia	% Costabissara su Provincia
<b>Popolazione residente</b>			
1991	4.957	747.957	0,66%
2001	5.692	794.843	0,72%
Variazione % 1991-2001	+14,8	+6,27	
<b>Addetti</b>			
1991	1.566	319.588	0,49%
2001	1.862	366.882	0,51%
Variazione % 1991-2001	7,8%	+14,8%	
<b>Addetti % su popolazione</b>			
1991	31,6%	42,73%	
2001	29,7%	46,16%	
Variazione % 1991-2001	-1,9%	+3,43%	
<b>Unità locali</b>			
1991	369	62.171	0,59%
2001	554	76.776	0,72%
Variazione % 1991-2001	37,1%	+23,49%	
<b>Media addetti/U.L.</b>			
1991	4,2	5,1	
2001	3,4	4,8	

Tab. 15. Costabissara: dettaglio dati economici al Censimento ISTAT 2001. (Fonte dati: "Relazione Ambientale", PAT del Comune di Costabissara, 2009)

La distribuzione delle unità locali per settore (industria, agricoltura, altri servizi) rispecchia la media provinciale con una bassissima incidenza del settore agricoltura (che si attesta sull'1%) e un maggior peso del settore altri servizi che supera il 60%.

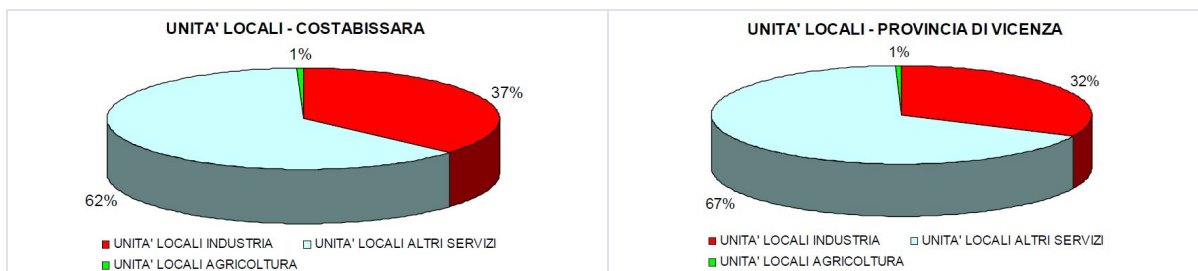


Fig. 16. Distribuzione delle unità locali per settore nel comune di Costabissara e confronto con i dati provinciali. (Fonte: "Relazione Ambientale", PAT del Comune di Costabissara, 2009)

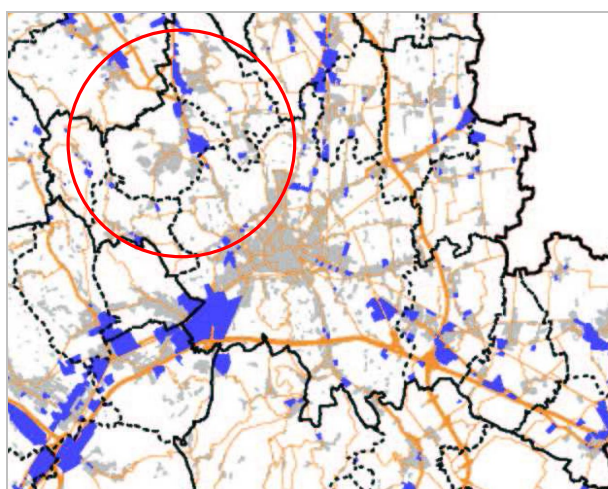


Fig. 17. Aree produttive della Provincia di Vicenza. Particolare dei comuni della cintura. (Fonte: P.T.C.P. di Vicenza : "Relazione Ambientale")

### 3.3.2.1 L'attività edilizia

Per l'analisi dell'attività edilizia sono stati considerati i dati forniti dal Comune di Costabissara e dall'ISTAT per gli anni 1997-2007.

Fabbricati residenziali							
Anno	Nuova costruzione		Ampliamenti	Volume tot. (nuovo + ampl.)	Abitazioni residenziali	Vani di abitazioni	
	N.	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	N.	Stanze	Accessori
1997	6	13764	4075	17839	34	152	143
1998	5	10194	2306	12500	30	94	89
1999	6	12563	3949	16512	28	127	119
2000	17	31604	4231	35835	61	268	288
2001	20	46028	6377	52405	92	330	322
2002	13	27939	4451	32390	52	215	203
2003	15	29288	779	30067	68	239	250
2004	6	23008	328	23336	55	161	135
2005	24	62489	3130	65619	145	543	568
2006	5	11780	2022	13802	26	102	92
2007	12	45860	6180	52040	96	397	379
<b>Totale</b>	<b>129</b>	<b>314517</b>	<b>37828</b>	<b>352345</b>	<b>687</b>	<b>2628</b>	<b>2588</b>
<b>Media</b>	<b>11,7</b>	<b>28592,5</b>	<b>3438,9</b>	<b>32031,4</b>	<b>62,5</b>	<b>238,9</b>	<b>235,3</b>

Tab. 16. Fabbricati residenziali: attività edilizia nel comune di Costabissara. Periodo 1997-2007.

Nel periodo considerato, si sono costruiti circa 60 alloggi/anno (a fronte di circa 70 nuove famiglie) in edifici comprendenti mediamente 5 alloggi con volume unitario di circa m<sup>3</sup> 512 (compresi gli ampliamenti).

Fabbricati non residenziali				
Anno	Nuova costruzione		Ampliamenti	Volume tot. (nuovo + ampl.)
	N.	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1997	5	15007	3582	15007
1998	2	489	3582	4071
1999	9	31981	11673	43654
2000	8	35158	1844	37002
2001	6	49335	13234	62569
2002	5	25093	14687	39780
2003	2	31020	90	31110
2004	0	0	0	0
2005	0	0	1636	1636
2006	0	0	2720	2720
2007	1	293	2312	2605
<b>Totale</b>	<b>38</b>	<b>188376</b>	<b>51778</b>	<b>240154</b>
<b>Media</b>	<b>4,8</b>	<b>23547,0</b>	<b>5753,1</b>	<b>21832,2</b>

Tab. 17. Fabbricati non residenziali: attività edilizia nel comune di Costabissara. Periodo 1997-2007.

Sia per il settore residenziale che non residenziale, il picco della produzione coincide con gli anni 2001-2002.

Per il settore residenziale la produzione diminuisce nel 2002-2004, con una buona ripresa nel 2005, superiore al periodo precedente.

Per il settore non residenziale invece, non sono registrate nuove costruzioni dal 2004 e anche gli ampliamenti sono minori rispetto agli anni 1999-2002.

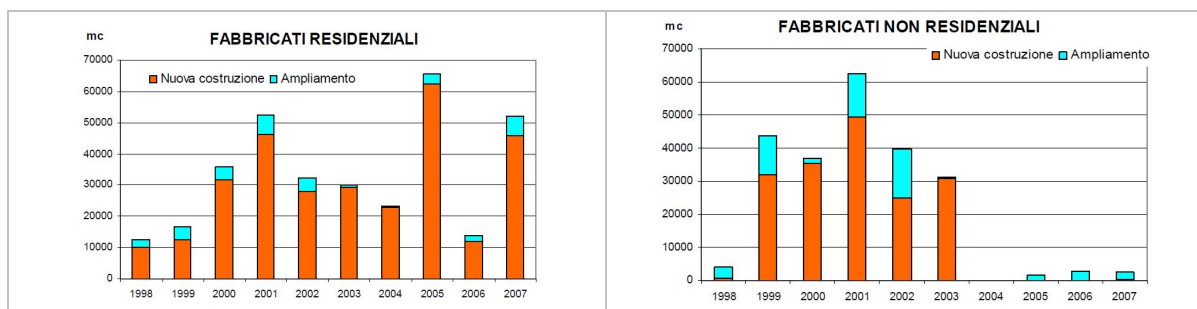


Fig. 18. Andamento dell'attività edilizia nel comune di Costabissara. Periodo 1998-2007. (Fonte: "Relazione Ambientale", PAT del Comune di Costabissara, 2009)

### 3.3.3 L'Uso del Suolo

Il territorio comunale di Costabissara è caratterizzato da una vasta area pianeggiante, condizionata da un'intensa antropizzazione, in particolare per le coltivazioni a seminativo, per l'estensione dei centri urbani e delle aree produttivo-industriali.

La parte collinare, invece, mantiene ancora caratteristiche "naturali" poiché la presenza dei rilievi rende meno agevole la logistica e non meccanizzabili molte operazioni colturali. In particolare, nell'area collinare ai confini con Gambugliano e Isola Vicentina, sono presenti importanti aree boscate. Inoltre, anche in pianura permangono ancora alcune aree agricole di valore ambientale e paesaggistico.

In rapporto alla Superficie Totale Comunale (STC) i seminativi non irrigui (mais, orzo, frumento e soia) rappresentano la percentuale più alta rispetto a tutte le altre categorie (43,86%), seguono poi il bosco della tipologia degli orno-ostrieti e ostrio-querceti e i prati stabili (rispettivamente 14,18% e 11,49%).

Oltre a queste tipologie, sono presenti gli ambiti urbani (continuo e discontinuo), aree sportive e ricreative, aree industriali e commerciali, aree verdi urbane, cantieri, corsi d'acqua e le reti stradali.

Discreta è la presenza di vigneti, frutteti e oliveti e anche alcuni appezzamenti occupati da arboricoltura da legno, ma di superficie poco estesa.

I gruppi arborei sono raggruppamenti di alberi che non hanno dimensioni tali per essere definiti *bosco*, né andamento lineare come i filari o le fasce boscate; si possono definire come presenze arboree con superficie inferiore a 2000 m<sup>2</sup> e larghezza superiore a 20 metri.

I filari non sono molto rappresentati, né presentano specie o esemplari di particolare pregio. Essi si possono definire come presenze arboree mono o bifilari (siepi, filari campestri, ecc.) di larghezza inferiore a 20 metri e lunghezza qualsiasi, nelle quali la lunghezza è l'elemento dimensionale principalmente sviluppato.

Le fasce tampone sono rappresentate da presenze arboree di larghezza inferiore a 20 metri, presenti lungo corsi d'acqua, fossi e scoline.

La vegetazione in evoluzione è caratterizzata da superficie boscata che non è ancora classificabile in una determinata categoria vegetazionale, in quanto è contraddistinta da bosco di neoformazione che è soggetto per sua natura a modificarsi con il tempo, sia nella struttura che nella composizione.

Nella tabella di seguito riportata, sono indicate le percentuali di superficie occupate dalle tipologie di uso del suolo sulla superficie totale comunale.

Classi di Uso del suolo	Superficie ha	% su STC	% su SAU
<i>Urbano continuo</i>	110,19	8,35	-
<i>Urbano discontinuo</i>	78,43	5,94	-
<i>Aree industriali e commerciali</i>	35,10	2,66	-
<i>Aree sportive e ricreative</i>	12,69	0,96	-
<i>Aree verdi urbane</i>	10,28	0,78	-
<i>Cantieri</i>	13,88	1,05	-
<i>Reti stradali</i>	45,61	3,45	-
<i>Corsi d'acqua</i>	12,59	0,95	-
<i>Vegetazione in evoluzione</i>	3,47	0,26	-
<i>Fascia tampone</i>	10,65	0,81	-
<i>Filare</i>	11,41	0,86	-
<i>Gruppo arboreo</i>	2,77	0,21	-
<i>Orno-ostrieti e ostrio-querceti</i>	187,63	14,21	-
<i>Arboricoltura da legno</i>	1,65	0,12	0,21

<i>Frutteti</i>	3,06	0,23	0,40
<i>Oliveti</i>	1,37	0,10	0,18
<i>Vigneti</i>	23,29	1,77	2,04
<i>Prati stabili</i>	151,67	11,49	19,82
<i>Seminativi</i>	580,73	43,99	75,89
<i>Colture orticole in pieno campo</i>	4,92	0,37	0,64
<i>Colture orticole in serra o sotto plastica</i>	0,14	0,01	0,02
<i>Tare e incolti</i>	18,76	1,42	1,42
<b>STC</b>	1320,27	100	-
<b>SAU</b>	785,59	-	100
<b>SAU / STC</b>	59,5	-	-

Tab. 18. Superficie occupata dalle diverse categorie di Uso del Suolo. Anno di riferimento: 2011. (Fonte: PAT del Comune di Costabissara, "Relazione agronomica", 2011)

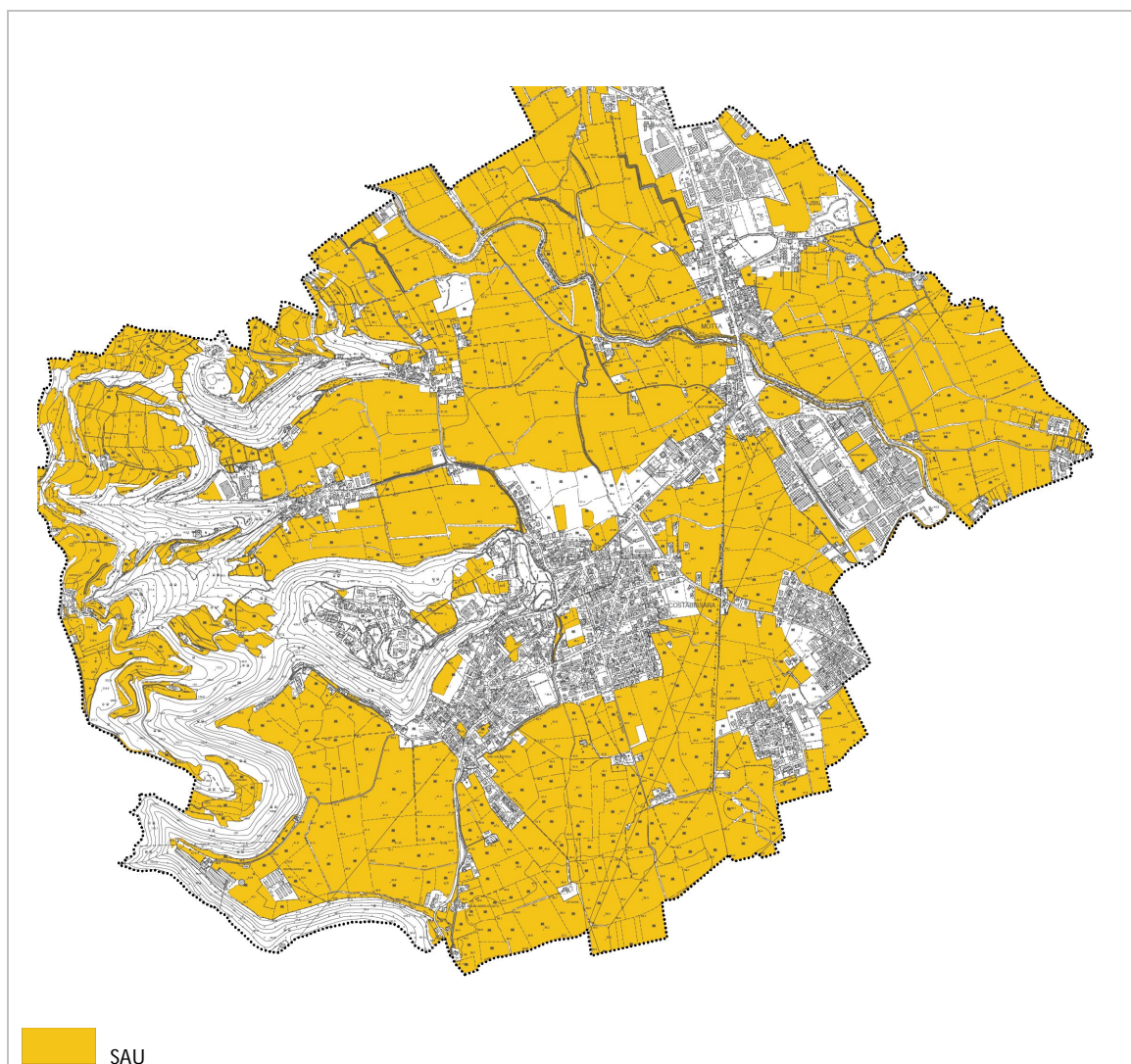


Fig. 19. "Carta della Superficie Agricola Utilizzata". Anno di riferimento: 2009. (Fonte: PAT del Comune di Costabissara, 2009)

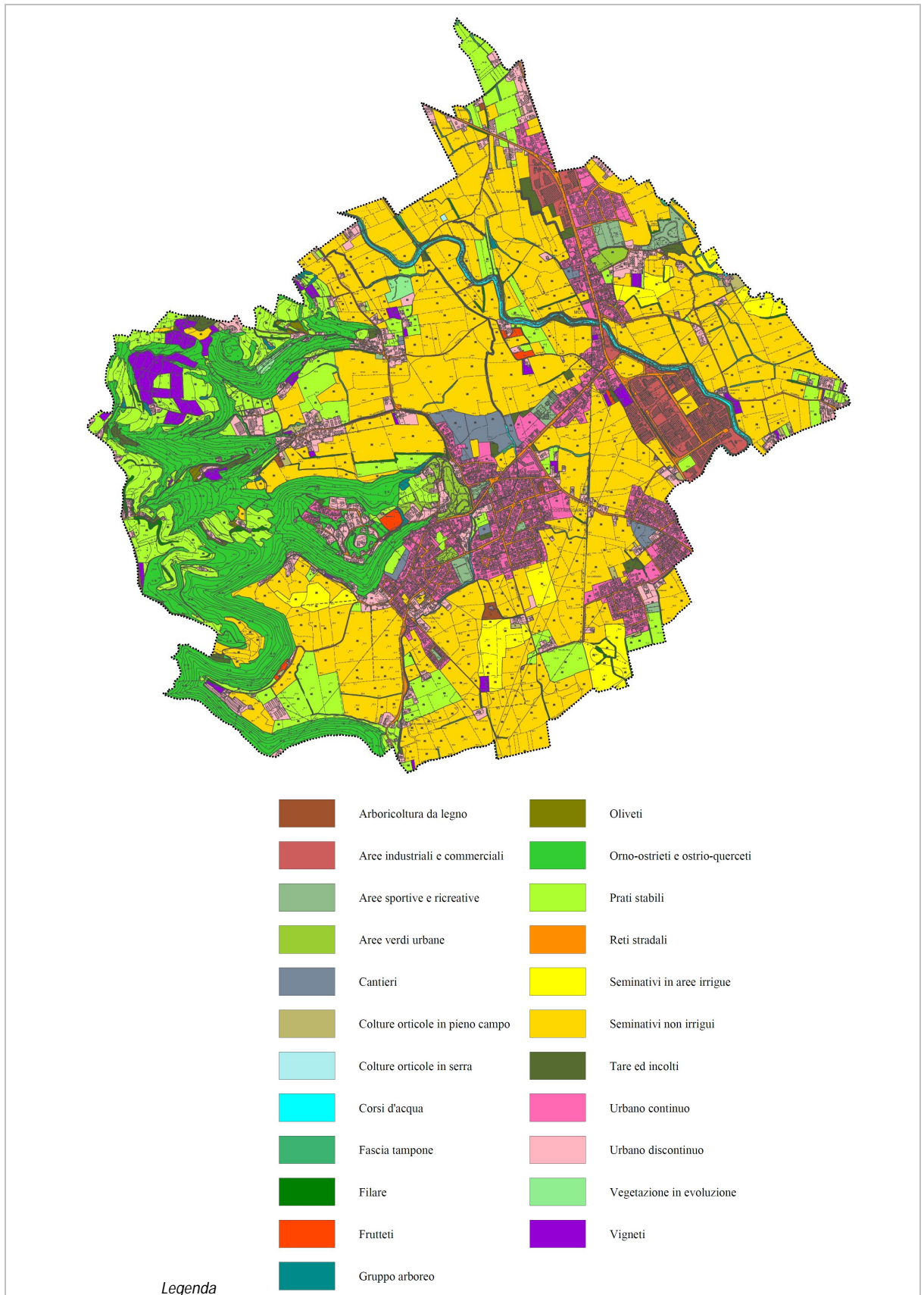


Fig. 20. "Carta dell'Uso del suolo". Anno di riferimento: 2009. (Fonte: PAT del Comune di Costabissara, 2009)

### 3.3.4 Produzione di rifiuti urbani

I rifiuti sono i prodotti nel processo di trasformazione delle risorse operati dal sistema sociale ed economico.

Le tipologie di rifiuti prodotti sono legate al ciclo economico di estrazione delle risorse (produzione di energia ed estrazione di materie prime), al ciclo di produzione dei beni (rifiuti industriali e rifiuti da demolizione e costruzione) e al ciclo di consumo (rifiuti urbani).

Nel D.L. 152/06 i rifiuti sono classificati in base all'origine, in rifiuti speciali e rifiuti urbani e, secondo le loro caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi.

Tra gli obiettivi prioritari individuati dalle direttive comunitarie in materia di rifiuti, il principale è di ridurre la quantità dei rifiuti prodotti.

Nella tabella che segue, sono riassunti i dati relativi alla produzione di rifiuti urbani nel comune di Costabissara e alla percentuale di raccolta differenziata (RD) intesa come la raccolta idonea a raggruppare i rifiuti urbani in frazioni merceologiche omogenee, compresa la frazione organica umida, destinate al riutilizzo, al riciclo e al recupero di materia.

Anno	Popolazione	RU kg/ab	RD (Kg)	Verde (Kg)	FORSU (Kg)	RU tot (Kg)	%RD
2003	5.881	370,52	1.452.653	270.580	379.060	2.179.073	66,66
2004	6.039	382,90	1.535.853	285.260	408.660	2.312.273	66,42
2005	6.224	375,40	1.669.548	338.100	412.670	2.336.508	71,45
2006	6.319	393,35	1.726.678	289.300	434.610	2.485.638	69,47
2007	6.662	371,52	1.750.438	272.860	467.580	2.475.118	70,72
2008	6.821	372,49	1.893.847	334.140	478.180	2.540.767	74,54
2009	6.945	373,84	1.925.794	325.260	475.260	2.596.334	74,17
2010	7.131	355,17	1.856.365	300.060	510.030	2.532.745	73,3
2011	7.162	344,37	1.837.947	297.260	545.270	2.466.397	74,52
2012	7.291	342,91	1.843.420	292.780	568.760	2.500.130	73,73
2013	7.386	353,92	1.890.914	313.940	558.160	2.614.054	72,3

Tab. 19. Produzione totale di RU e recupero della frazione organica . 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.

#### 3.3.4.1 Il recupero della frazione organica

La frazione organica prodotta in Veneto, che rappresenta il 47% dei rifiuti raccolti in modo differenziato, è trattata interamente negli impianti presenti nella regione per la produzione di compost, energia elettrica ed energia termica.

Nell'anno 2013 nel comune di Costabissara sono state raccolte in modo differenziato, 261,4 tonnellate di rifiuti, di cui il 72,3% di raccolta differenziata.

La raccolta separata della frazione organica dei rifiuti urbani, composta da scarti di cucina (FORSU), sfalci e ramaglie (verde), si attesta per l'anno 2013 a 87,21 tonnellate, pari al 46,12% della raccolta differenziata.

Nel 2013 il pro capite di organico si attesta attorno a 118,1 kg/ab\*anno, il dato regionale è di 130,4 kg/ab\*anno, valore superiore alla media nazionale (69,1 kg/ab\*anno – Dato ISPRA 2010), che colloca il Veneto al primo posto in Italia.

Il sistema impiantistico veneto per il compostaggio e la digestione anaerobica dei rifiuti urbani, è attualmente costituito da 25 impianti di compostaggio e digestione anaerobica autorizzati con procedura ordinaria e da una sessantina di impianti di compostaggio che operano in procedura semplificata.

Il biogas prodotto dalla digestione anaerobica trova impiego nella produzione di energia elettrica e termica.

Nella tabella sottostante sono riportati gli impianti autorizzati in procedura ordinaria con una sintesi delle principali informazioni a riguardo.

Comune	Titolare impianto	Potenzialità totale autorizzata (t/anno) <sup>1</sup>	Attività		
			Compostaggio	Digestione anaerobica	Produzione biomasse legnose
Arzignano	AGNO CHIAMPO AMBIENTE	22.000	X	-	-
Montecchio Precalcino	BERTUZZO	10.900	X	-	-
Bassano del Grappa	ETRA	44.300 <sup>2</sup>	X	X	X <sup>3</sup>
Asigliano Veneto	BERICA UTILYA	33.000	-	X	X
<b>Totale</b>		<b>110.200</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

<sup>1</sup> Rif. Ultimo provvedimento disponibile

<sup>2</sup> Relativamente alla linea di qualità

<sup>3</sup> Avviato a depuratore ETRA mediante condotto

Tab. 20. Impianti di compostaggio e di digestione anaerobica della frazione organica dei RU in regime di autorizzazione ordinaria e operativi al 31/12/2013 in provincia di Vicenza. (Fonte: ARPAV, "Il recupero della frazione organica nel Veneto". Anno 2013)

La potenzialità autorizzata degli impianti compostaggio e digestione anaerobica in procedura ordinaria per la provincia di Vicenza è pari a 110.200 t/a su un totale regionale di 1.149.908 t/a (anno 2013). La capacità totale di trattamento degli impianti in comunicazione (dato fino ad oggi non disponibile) per l'anno 2013, è di circa 114 mila tonnellate.

La struttura degli impianti regionale permette il recupero di tutta la frazione organica raccolta separatamente. La potenzialità complessiva degli impianti, operanti sia in procedura ordinaria sia in regime di comunicazione è pari a circa 1,3 milioni di t/anno, quasi il doppio rispetto al fabbisogno regionale di trattamento dell'organico proveniente da RD (Fig. 21). La quota restante è impiegata per il trattamento di altri rifiuti a matrice organica o per rifiuti provenienti da altre regioni.

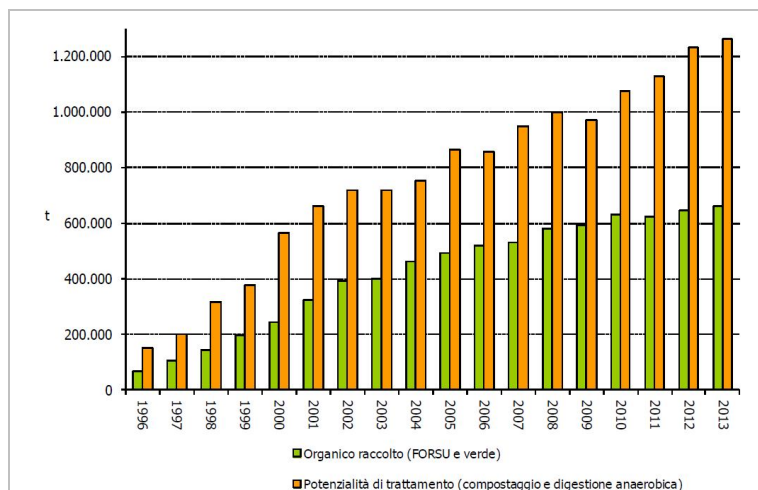


Fig. 21. Organico raccolto separatamente in Veneto e potenzialità degli impianti (anni 1996-2013). Nel 2013 è compresa anche la quota riguardante i piccoli impianti di trattamento del verde in procedura semplificata. (Fonte: ARPAV, "Il recupero della frazione organica nel Veneto". Anno 2013)

Nel 2013 sono state trattate presso gli impianti di compostaggio e di digestione anaerobica del Veneto 960.960 tonnellate di rifiuti, quantità superiore al 2012 con 952.943 tonnellate. Di queste, il 55% è costituito da FORSU, il 26% da verde proveniente da raccolta differenziata, il 15% da fanghi e l'1% da scarti agroindustriali.

Per quanto riguarda l'energia elettrica prodotta, nel 2013 gli impianti di digestione anaerobica hanno prodotto complessivamente oltre 35 milioni di Nm<sup>3</sup> di biogas e circa 78 GWh di energia elettrica lorda (Fig. 22) con una produzione media di biogas per tonnellata di rifiuto trattato (costituito per circa l'85% da FORSU) pari a 120 Nm<sup>3</sup>/t (con valori nel range 70-170 Nm<sup>3</sup>/t).

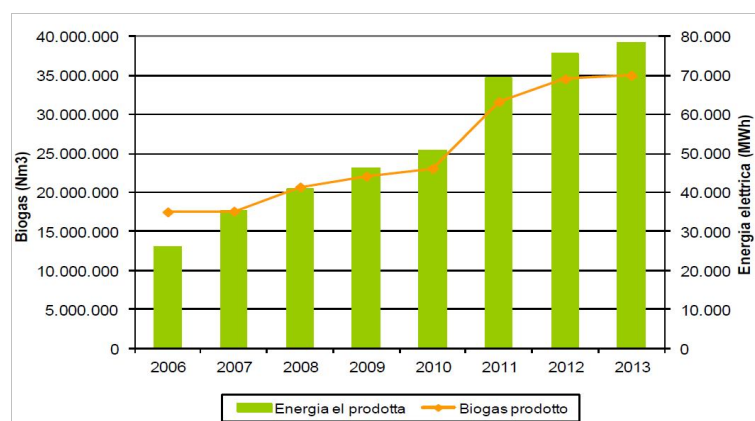


Fig. 22. Produzione di biogas ed energia elettrica dagli impianti di digestione anaerobica del Veneto. Anni 2006-2013. (Fonte: ARPAV, "Il recupero della frazione organica nel Veneto". Anno 2013)

### 3.3.5 Il sistema infrastrutturale e la mobilità

Dal rapporto statistico della Regione del Veneto emerge che i trasporti urbani producono il 40% delle emissioni di CO<sub>2</sub> 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.

Nel comune di Costabissara, è prevista (in recepimento della programmazione provinciale) la realizzazione della nuova SP46 che consentirà di bypassare l'attuale tracciato liberando l'abitato di Motta dal traffico di attraversamento.

Il PAT prevede il completamento del sistema delle circonvallazioni interne che consentiranno di potenziare i collegamenti con i comuni contermini sulle direttrici nord-sud Isola-Monteviale e est-ovest Monteviale-Caldogno, evitando l'attraversamento del centro di Costabissara consentendone, così, la completa riqualificazione.

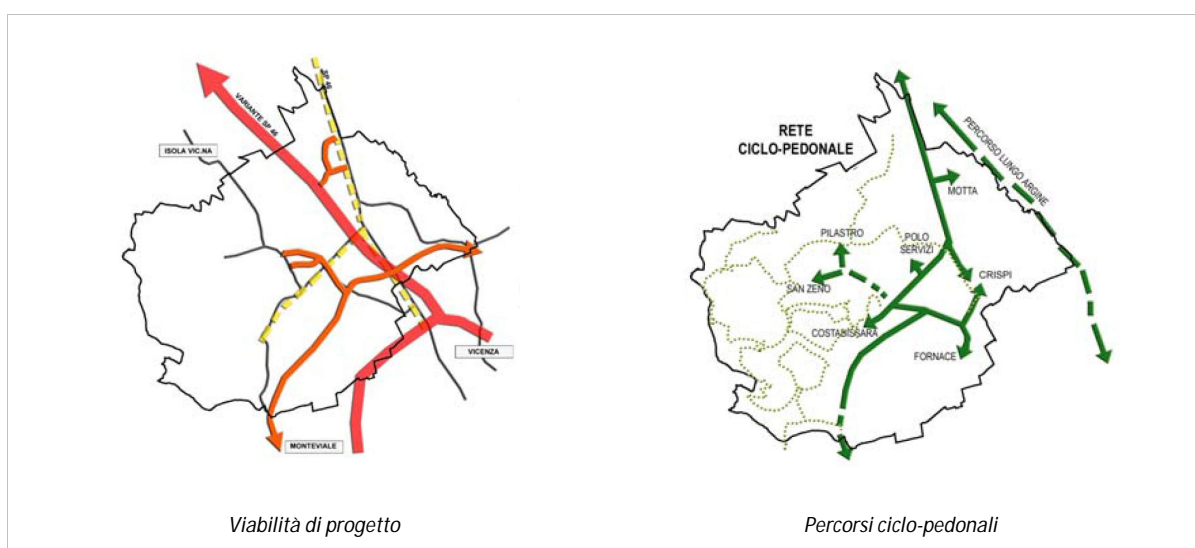


Fig. 23. Comune di Costabissara: sistema infrastrutturale. (Fonte: PAT del Comune di Costabissara, 2009)

La rete dei percorsi ciclopeditoni comprende gli itinerari di pianura (raccordati al percorso regionale delle "risorgive") con l'obiettivo di connettere le diverse frazioni che compongono il sistema insediativo sia tra loro sia al polo dei servizi collocato in posizione baricentrica.

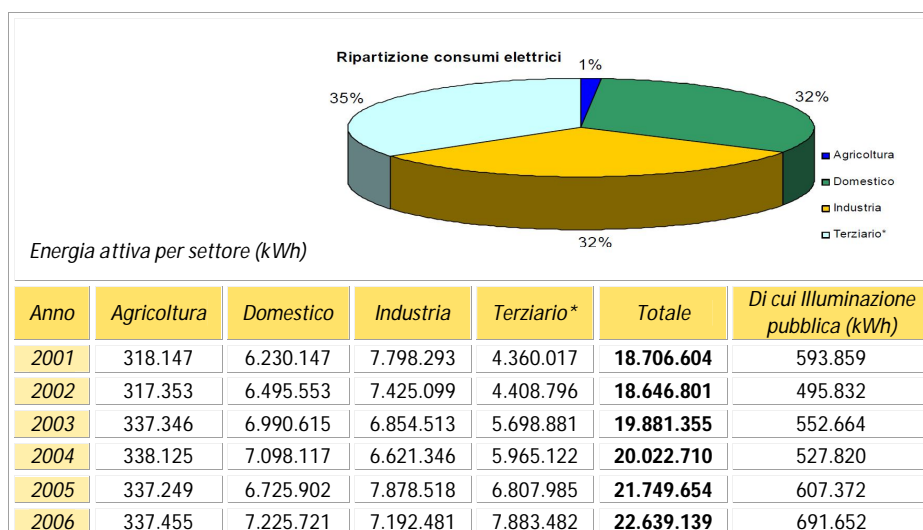
I sentieri collinari, invece, rispondono ad un'esigenza più legata alla fruizione ricreativa del territorio e sono connessi al sistema naturalistico ambientale.

### 3.3.6 I consumi energetici<sup>6</sup>

Nella tabella che segue, sono indicati i consumi energetici per settore, nel comune di Costabissara durante il periodo 2001-2006.

Tra il 2001 e il 2006 i consumi totali di corrente elettrica sono aumentati del 21%. Il settore che maggiormente ha incrementato l'utilizzo di energia è il settore terziario con un aumento dell'81%. Per il settore agricolo e domestico i consumi sono aumentati rispettivamente del 6 e del 16%, mentre il settore industriale è l'unico che registra una diminuzione (dell'8%) nel periodo considerato.

I consumi per l'illuminazione sono aumentati del 16% e incidono sul totale dei consumi per circa il 3%.



\*compresa l'illuminazione pubblica.

Tab. 21. Consumi energetici comunali per settore.

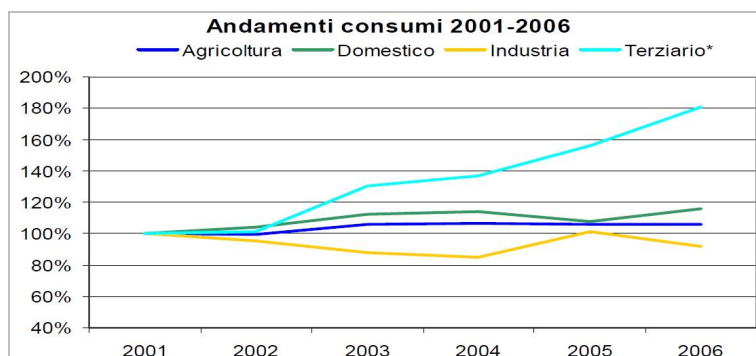


Fig. 24. Andamento consumi energetici comunali per settore. (Fonte: "Relazione ambientale", PAT del Comune di Costabissara, 2009).

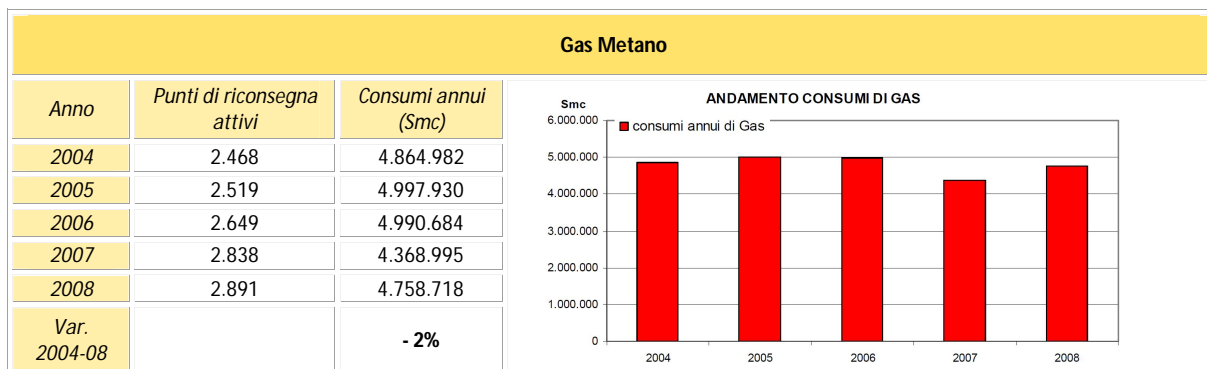
<sup>6</sup> Fonte: "Relazione ambientale", PAT del Comune di Costabissara, 2009.

Nella tabella che segue, sono confrontati i dati provinciali e regionali al 2005 del consumo energetico pro-capite per settore.

Anno 2005 - kWh/abitanti	Agricoltura	Domestico	Industria	Terziario	Totale
Comune di Costabissara	54,2	1.080,6	1.265,8	1.093,8	3.494,5
Provincia di Vicenza	77,6	1.057,7	4.618,1	1.242,2	6.995,6
Regione Veneto	112,7	1.071,3	3.704,0	1.476,0	6.364,0

Tab. 22. Energia attiva pro-capite per settore.

### Consumi Gas Metano



Tab. 23. Comune di Costabissara: andamento del consumo annua di gas metano. Periodo 2004-2008. (Fonte: "Relazione ambientale", PAT del Comune di Costabissara, 2009).

I dati forniti dal Gruppo Ascopiave mostrano un aumento tra il 2004 e il 2008, di 423 punti di riconsegna (pari a un incremento del 17%, Tabella 23). Nello stesso periodo i consumi annui sono aumentati fino al 2005, per poi diminuire. In generale il dato può essere considerato positivamente, con una variazione del -2% dei consumi totali, a fronte di un aumento dei punti di riconsegna. Il Gruppo Ascopiave, fornitore del dato, gestisce la sola tipologia di prelievo, ma non la tipologia del cliente finale, non è quindi possibile stabilire come tali consumi siano distribuiti tra le tipologie di utenti (residenziale, produttivo, ecc.).

Nella tabella che segue, sono confrontati i dati provinciali e regionali al 2005.

Anno 2005 - m <sup>3</sup> /abitanti	Consumi annui gas metano
Comune di Costabissara	1.076,5
Provincia di Vicenza	1.449,4
Regione Veneto	16.445,1

Tab. 24. Consumo annuo di Gas metano registrati ai punti di riconsegna direttamente allacciati alla rete Snam Rete Gas (Fonte: QC Regionale).

## 3.4 Le potenzialità del territorio per l'uso delle energie alternative

### 3.4.1 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 CO<sub>2</sub> attraverso la fotosintesi clorofilliana; a seguito della combustione, la stessa quantità di CO<sub>2</sub>, che la pianta aveva assorbito, si libera nell'atmosfera. Per questo motivo il bilancio della CO<sub>2</sub> dei combustibili a biomasse si può considerare nullo,<sup>7</sup> 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).

#### 3.4.1.1 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.

Nella tabella che segue, è indicata la superficie colturale del suolo agricolo del comune di Costabissara (anno 2011).

L'*arboricoltura da legno* rappresenta lo 0,21% del totale della superficie agricola.

---

<sup>7</sup> Il bilancio della CO<sub>2</sub> 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.

Classi di Uso del suolo	Superficie ha	% su SAU
<i>Arboricoltura da legno</i>	1,65	0,21
<i>Frutteti</i>	3,06	0,40
<i>Oliveti</i>	1,37	0,18
<i>Vigneti</i>	23,29	2,04
<i>Prati stabili</i>	151,67	19,82
<i>Seminativi</i>	580,73	75,89
<i>Colture orticole in pieno campo</i>	4,92	0,64
<i>Colture orticole in serra o sotto plastica</i>	0,14	0,02
<i>Tare e incolti</i>	18,76	1,42
<b>SAU</b>	<b>785,59</b>	<b>100</b>

Tab. 25. Ripartizione della superficie colturale del comune di Costabissara. Anno di riferimento: 2011. (Fonte: PAT del Comune di Costabissara, "Relazione agronomica", 2011)

### 3.4.1.2 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<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>) e può avvenire sia nelle discariche sia nei digestori.

Per quanto riguarda la produzione di energia dal recupero della frazione organica, che rappresenta il 47% dei rifiuti raccolti in modo differenziato, essa deriva da alcuni impianti presenti nel Veneto, di cui due nella provincia di Vicenza: ETRA a Bassano del Grappa e BERICA UTILYA ad Asigliano Veneto.

### 3.4.2 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.

### 3.4.2.1 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.

### 3.4.2.2 Potenziale idroelettrico

Per motivi di disponibilità della risorsa, si può considerare il potenziale di applicazione di centrali di tipo mini-micro idroelettrico.

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 esofera 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.

Il principale corso d'acqua che attraversa il territorio comunale è il torrente Orolo, classificato di III classe, a carattere torrentizio. Il bacino si colloca nella parte nord – orientale del comune. Il torrente Giara-Orolo lambisce a Est la fascia pedecollinare e riceve le acque dei versanti e dalle vallecole presenti disperdendoli successivamente nell'area di pianura compresa tra Caldogno, Costabissara e Vicenza.

Il torrente è soggetto a piene consistenti in occasione di forti piogge, ma le alte sponde permettono una buona regimazione delle acque e il contenimento dell'esondazione. La maggior parte dell'anno presenta un deflusso minimo e spesso è in secca.

La parte territoriale pianeggiante è interessata da una fitta rete di rogge e di scoli di irrigazione e drenaggio delle acque superficiali: la Roggia Rosa, la Roggia Muzzana, la Roggia Archiello e il canale Contarina.

### 3.4.3 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  $\mu\text{m}$ , 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.

#### 3.4.3.1 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).

Lo sfruttamento dell'energia solare prevede la copertura di vaste superfici con le celle solari. Con gli attuali valori dell'efficienza di trasformazione dell'energia solare in elettrica, una centrale da 1 MW, in grado di fornire energia a circa 1.000 utenti, occuperebbe una superficie equivalente a quattro campi di calcio. Circa metà di questa superficie sarebbe coperta dai moduli fotovoltaici e l'altra metà corrisponderebbe all'area necessaria per evitare l'ombreggiamento reciproco delle file di moduli.

Per quanto riguarda i sistemi fotovoltaici integrati negli edifici, dal punto di vista architettonico offrono soluzioni molto interessanti rispetto agli altri sistemi di energia rinnovabile, soprattutto in ambito urbano. Le celle fotovoltaiche possono essere installate su qualunque superficie dimostrando un'ottima adattabilità alle diverse tipologie di edificio.

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.

La *Carta dell'Irraggiamento* prodotta dall'JRC (*Joint Research Centre* - Commissione Europea) nella figura che segue, rappresenta la somma annuale di irradiazione su una superficie orizzontale, ossia, la quantità di elettricità media (kWh) ottenibile dalla tecnologia fotovoltaica nel contesto europeo.

La mappa successiva riguarda l'energia sfruttabile, in base alla latitudine, nel territorio italiano.

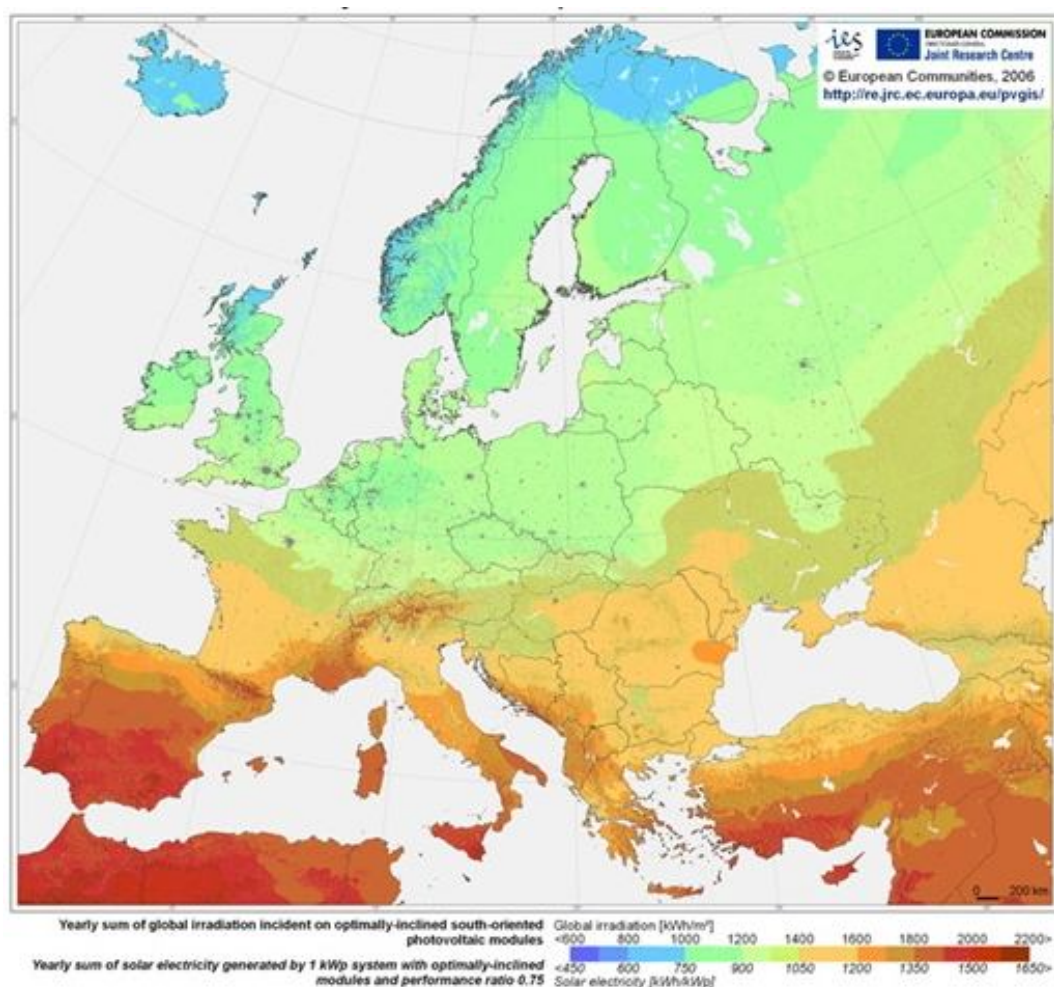


Fig. 25. "Photovoltaic Solar Electricity Potential in European Countries".

Se consideriamo i valori forniti dai modelli JRC si nota come i valori di produzione di energia elettrica a kWp è stimata nel territorio del comune di Costabissara con un *range* che va dai 1.050 ai 1.125 kWh per gli impianti con inclinazione ottimale di 35° e orientamento ottimale (parallelo al sud) di 0°.

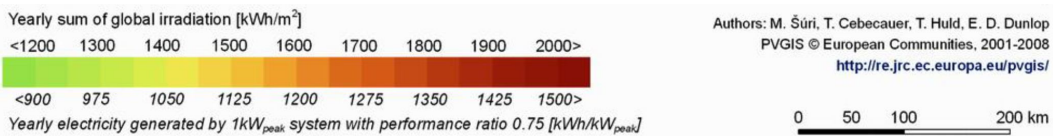


Fig. 26. Energia generata da 1 kWp di fotovoltaico con inclinazione ottimale in Italia.

### 3.4.3.2 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 di 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.

### **3.4.4 Energia eolica**

L'energia eolica è il prodotto della conversione dell'energia cinetica del vento in energia meccanica di rotazione e conseguentemente in energia elettrica.

L'energia cinetica dal vento è funzione della massa ( $m$ ) e della sua velocità ( $V$ ). Se si considera che la massa dell'aria sia costante, l'energia è funzione della sua velocità.

La velocità del vento ha quindi, un ruolo determinante sia nella progettazione delle macchine, sia nella valutazione del potenziale eolico di un sito.

La conversione dell'energia eolica in energia elettrica avviene con macchine denominate aerogeneratori, che concettualmente derivano dai tradizionali mulini a vento.

Un aerogeneratore è costituito da un rotore formato da alcune pale (in genere una, due o tre) fissate su un mozzo e progettate per sottrarre al vento parte della sua energia cinetica. Tramite la rotazione delle pale è azionato il generatore di energia elettrica.

I generatori eolici si distinguono in due gruppi, in funzione del tipo di impianto utilizzato nel fornire energia: turbine ad asse orizzontale (i più diffusi) e ad asse verticale.

La prima tipologia di pala, deve essere orientata in modo parallelo rispetto alla direzione di provenienza del vento. La seconda tipologia, è impiantata indipendentemente dalla direzione in cui soffia il vento.

Un generatore sia ad asse verticale che orizzontale richiede una velocità minima del vento (*cut-in*) di 3–5 m/s ed eroga la potenza di progetto a una velocità del vento di 12–14 m/s. A elevate velocità (20–25 m/s, velocità di *cut-off*) l'aerogeneratore è bloccato dal sistema frenante per ragioni di sicurezza.

Le turbine eoliche possono suddividersi in classi di diversa potenza, in relazione ad alcune dimensioni caratteristiche:

- *Piccola taglia* (1-100 kW): diametro del rotore, 1 - 20 m; altezza torre, 10 - 30 m
- *Media taglia* (100 - 800 kW): diametro rotore, 20 - 50 m; altezza torre, 30 - 50 m
- *Grande taglia* (1000 - 3000 kW): diametro rotore, 55 - 80 m; altezza torre, 60 - 120 m

Sono considerate *Micro* le macchine eoliche che generano potenze fino a 20 kW destinate all'autoconsumo di energia e le macchine da 20 a 100 kW, che sono considerate di uso "industriale".

Le pale micro-eoliche possono essere installate con condizioni ventose di qualsiasi natura, purché nella zona risulti una ventosità minima di 3-4 m/s.

Sono invece considerate *Macro*, le macchine con una potenza nominale fra 20 kW e 200 kW.

Le macchine eoliche di piccola taglia possono essere utilizzate per produrre elettricità per singole utenze o gruppi di utenze, collegati alla rete elettrica in bassa tensione o anche isolati dalla rete elettrica.

Le macchine di media e grande taglia sono utilizzate prevalentemente per realizzare centrali eoliche collegate alla rete di media oppure di alta tensione.

#### **3.4.4.1 Potenziale eolico**

L'unico documento per la valutazione della potenzialità eolica sul territorio italiano è l'"*Atlante Eolico dell'Italia*", elaborato tra il 2002 e il 2006 da ERSE (già CESI Ricerca) in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova. L'Atlante fornisce la valutazione della velocità media e la producibilità specifica del vento sull'Italia a un'altezza di 25, 50, 70 e 100 metri dal suolo, in MWh/MW, ottenuta considerando le curve di potenza generata da un *range* di aerogeneratori di taglia commerciale. L'atlante riporta per la provincia di Vicenza una velocità media annua del vento pari o inferiore a 3 m/s (a 25, 50, 70 e 100 metri dal suolo).

Dall'analisi dei dati contenuti nell'Atlante Eolico (supportata dai dati di rilevamento di ARPAV riportati nel cap. 3 paragrafo 3.2.1.3), emerge che l'area di pianura non presenta potenzialità di sfruttamento eolico significativa.

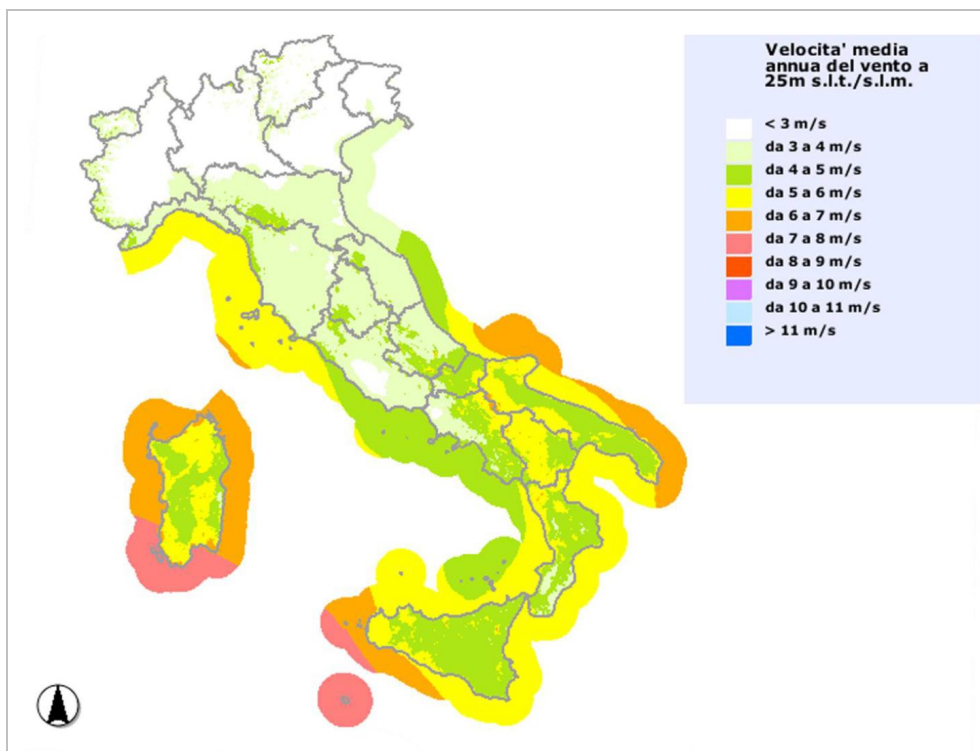


Fig. 27. Velocità media annua del vento a 25 metri s.l.t./s.l.m.. (Fonte: "Atlante Eolico dell'Italia" 2006)

Come confermato anche dalla figura che segue, nel Veneto e in particolare, nella zona del vicentino, escludendo l'area montuosa, non ci sono le condizioni per lo sfruttamento dell'energia eolica.

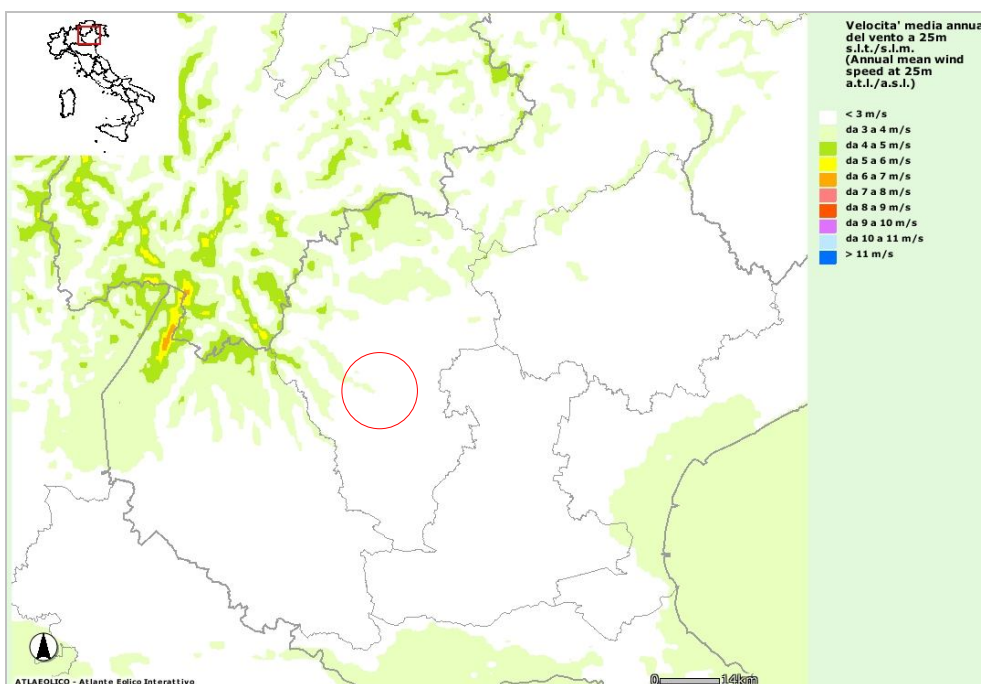
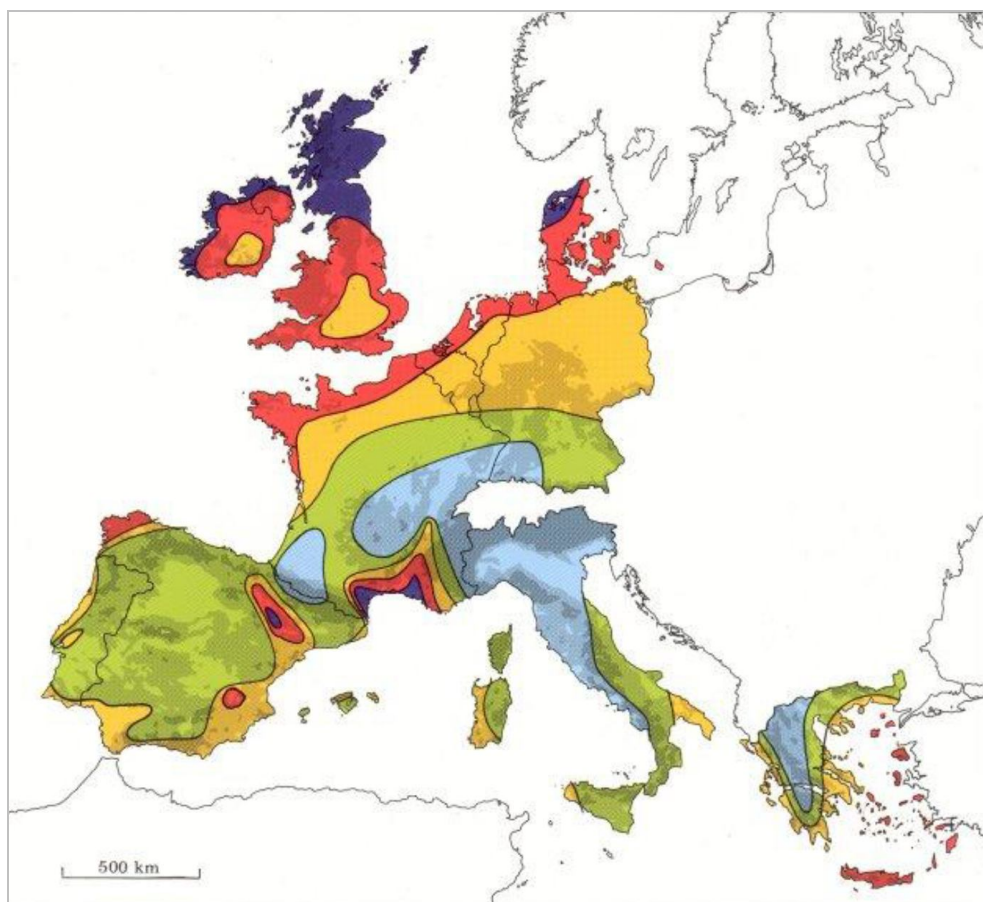


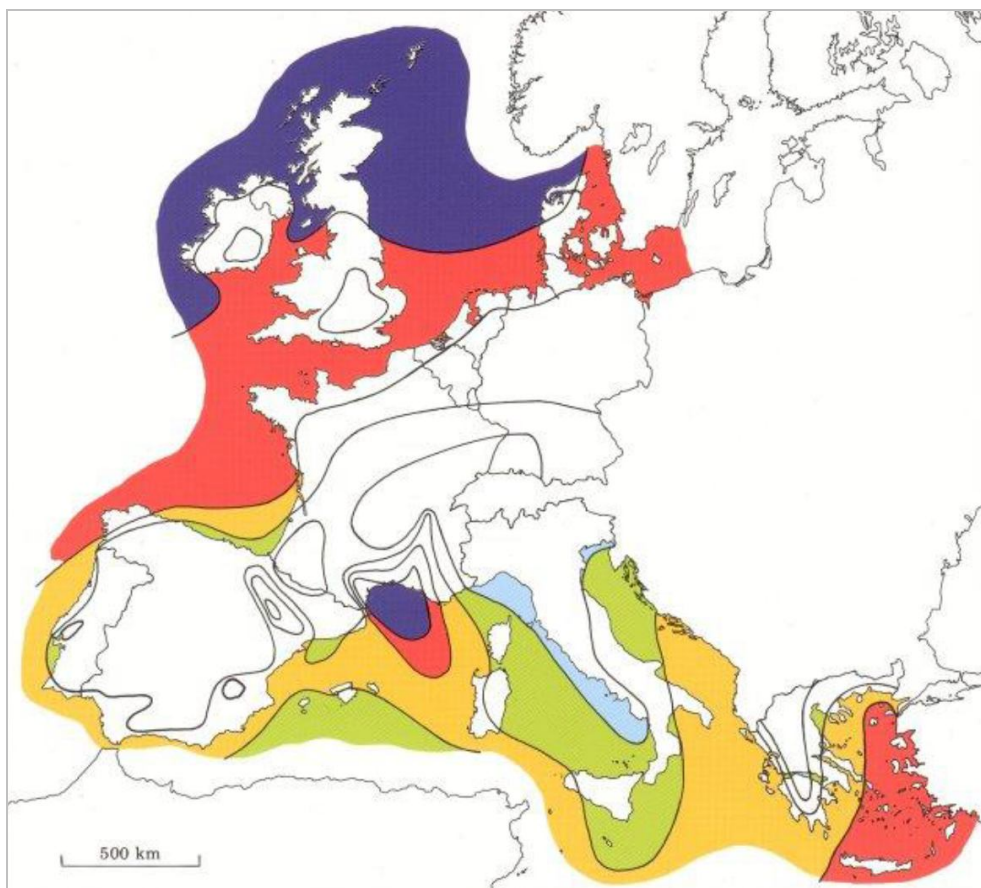
Fig. 28. Velocità media annua del vento a 25 metri s.l.t./s.l.m.. (Fonte: "Atlante Eolico dell'Italia" 2006)

L' "Atlante Eolico Europeo", realizzato dal "Wind Energy Department" del Laboratorio Nazionale per l'Energia Sostenibile della *Technical University of Denmark* di Roskilde, Danimarca, riporta le velocità annuali medie del vento a 50 m s.l.m. o s.l.t., a una bassa scala di dettaglio, sia a terra che *off-shore*.



Wind resources <sup>1</sup> at 50 metres above ground level for five different topographic conditions										
	Sheltered terrain <sup>2</sup>		Open plain <sup>3</sup>		At a sea coast <sup>4</sup>		Open sea <sup>5</sup>		Hills and ridges <sup>6</sup>	
	m s <sup>-1</sup>	Wm <sup>-2</sup>	m s <sup>-1</sup>	Wm <sup>-2</sup>	m s <sup>-1</sup>	Wm <sup>-2</sup>	m s <sup>-1</sup>	Wm <sup>-2</sup>	m s <sup>-1</sup>	Wm <sup>-2</sup>
Dark Purple	> 6.0	> 250	> 7.5	> 500	> 8.5	> 700	> 9.0	> 800	> 11.5	> 1800
Red	5.0-6.0	150-250	6.5-7.5	300-500	7.0-8.5	400-700	8.0-9.0	600-800	10.0-11.5	1200-1800
Yellow	4.5-5.0	100-150	5.5-6.5	200-300	6.0-7.0	250-400	7.0-8.0	400-600	8.5-10.0	700-1200
Light Green	3.5-4.5	50-100	4.5-5.5	100-200	5.0-6.0	150-250	5.5-7.0	200-400	7.0- 8.5	400- 700
Blue	< 3.5	< 50	< 4.5	< 100	< 5.0	< 150	< 5.5	< 200	< 7.0	< 400

Fig. 29. Atlante Eolico Europeo. Velocità del vento a 50 metri s.l.m.. (Fonte *Europea Wind Atlas*).



Wind resources over open sea (more than 10 km offshore) for five standard heights										
	10 m		25 m		50 m		100 m		200 m	
	$m s^{-1}$	$Wm^{-2}$	$m s^{-1}$	$Wm^{-2}$	$m s^{-1}$	$Wm^{-2}$	$m s^{-1}$	$Wm^{-2}$	$m s^{-1}$	$Wm^{-2}$
Dark Blue	> 8.0	> 600	> 8.5	> 700	> 9.0	> 800	> 10.0	> 1100	> 11.0	> 1500
Red	7.0-8.0	350-600	7.5-8.5	450-700	8.0-9.0	600-800	8.5-10.0	650-1100	9.5-11.0	900-1500
Orange	6.0-7.0	250-300	6.5-7.5	300-450	7.0-8.0	400-600	7.5- 8.5	450- 650	8.0- 9.5	600- 900
Yellow	4.5-6.0	100-250	5.0-6.5	150-300	5.5-7.0	200-400	6.0- 7.5	250- 450	6.5- 8.0	300- 600
Light Blue	< 4.5	< 100	< 5.0	< 150	< 5.5	< 200	< 6.0	< 250	< 6.5	< 300

Fig. 30. Atlante Eolico Europeo. Velocità del vento a 50 metri s.l.m. *off-shore* (Fonte Europea Wind Atlas).

### 3.4.5 Energia geotermica

L'energia geotermica è una forma di energia che deriva dal calore presente negli strati più profondi della Terra (nucleo e mantello) e che si propaga verso la superficie attraverso la crosta terrestre.

L'origine del calore è dovuta ai processi di decadimento nucleare naturale degli isotopi radioattivi presenti soprattutto nel mantello (quelli più importanti sono il torio 232, l'uranio 238, e 235 e il potassio 40) e in parte agli scambi termici con le zone più profonde della Terra.

In media il calore terrestre calcolato è pari a  $0,06 W/m^2$ , quindi considerando tutta la superficie, si arriva a valori di 30.000 miliardi di watt; questa energia termica, per unità di tempo e di area, costituisce il flusso geotermico ed è espressa in HFU (*Heat Flow Unit*) ed è equivalente ad una microcaloria per centimetro quadro al secondo ( $1HFU = 1 \cdot 10^{-6} cal/cm^2 \cdot s = 42mW/m^2$ ), cioè in un secondo la Terra disperde una microcaloria per centimetro quadro.

La trasformazione dell'energia geotermica in elettricità si può ottenere con tecnologie diverse a seconda della temperatura, della pressione del sistema idrotermale disponibile e della profondità della sorgente.

La produzione più ingente, in termini di kWh, deriva dall'utilizzo dei sistemi idrotermali legati al vulcanismo e a tutte le altre forme di risalita di acqua calda (geyser, risorgive termali ecc.).

Secondo il sistema geotermico, gli impianti geotermici sono a bassa entalpia oppure ad alta entalpia. L'unica regione italiana in cui sono presenti impianti geotermoelettrici del secondo tipo è la Toscana, con 33 impianti della potenza totale di 772 MW, per cui in questo contesto saranno descritti molto brevemente i sistemi a bassa entalpia.

### **3.4.5.1 Sistemi geotermici a bassa entalpia**

Lo sfruttamento dell'energia geotermica a bassa temperatura è generalmente impiegato nel riscaldamento degli ambienti delle abitazioni attraverso l'utilizzo delle pompe di calore. Le forme di sfruttamento sono molteplici: sonde geotermiche, campi di sonde, calore delle falde freatiche, pali energetici e geostrutture energetiche, calore dai tunnel, ecc...

#### *Sfruttamento della falda freatica*

Nelle aree in cui le condizioni ambientali e la normativa lo permettono, può essere vantaggioso sfruttare il potenziale energetico delle acque sotterranee poco profonde (5-20 m), che hanno temperature comprese tra 8 e 12°C.

L'acqua sotterranea è condotta nella centrale di riscaldamento attraverso una perforazione e una pompa a immersione; nella centrale una pompa di calore estrae l'energia termica dall'acqua e fornisce al sistema di riscaldamento un fluido a una temperatura adeguata. In seguito, l'acqua sotterranea raffreddata è restituita all'acquifero per mezzo di un pozzo di reiniezione.

Laddove la ghiaia permeabile si trova immediatamente sotto la superficie del suolo, la reiniezione può limitarsi a un pozzo d'infiltrazione scavato poco in profondità.

Per evitare un raffreddamento continuo dell'acqua sotterranea, i pozzi di prelievo e di restituzione dell'acqua devono situarsi a monte, rispettivamente a valle del flusso sotterraneo.

Le restrizioni rispetto alla sistemazione e all'utilizzo degli impianti geotermici di bassa profondità (pompe di calore acqua-acqua, suolo-acqua, pali energetici, ecc.) sono principalmente legate alla protezione delle falde freatiche.

In funzione della legislazione sulla protezione delle acque sotterranee, la pianificazione e l'utilizzazione di un impianto che sfrutta l'energia geotermica mediante perforazioni poco profonde (< 400 metri, p. es. per le sonde geotermiche verticali) richiede un'autorizzazione e/o una concessione rilasciata dal Servizio Regionale Acque.

#### *Pali energetici e geostrutture.*

Le geostrutture energetiche si basano egualmente sugli scambi di calore con gli strati poco profondi del sottosuolo. In questo caso sono utilizzate le fondazioni di un edificio o altre opere ingegneristiche come elementi di un sistema energetico, integrando delle condotte per la circolazione del liquido termoconvettore nelle strutture in cemento armato. Queste ultime assicurano il contatto termico con il terreno, ottenendo un effetto di riscaldamento e di raffreddamento.

È una tecnica conveniente per i grandi edifici.

Il funzionamento dell'impianto si svolge su ciclo annuale, con un'estrazione del calore durante la stagione di riscaldamento (e conseguente iniezione del freddo nel terreno) e un'estrazione del

freddo durante il periodo di climatizzazione (iniezione di calore nel terreno). Le potenze installate variano da qualche kW fino a circa 1000 kW termici.

I vantaggi di questi impianti sono: la riduzione dei costi di sfruttamento di combustibili fossili (circa 80 %) e una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (100 %).

### 3.4.5.2 Normativa

In base alla Legge n. 59 del 15/03/1997 e ai suoi decreti legislativi, lo Stato ha conferito alle Regioni e agli Enti locali funzioni e compiti amministrativi; tra questi ultimi il permesso di ricerca e l'autorizzazione alla coltivazione delle risorse geotermiche è stata demandata direttamente alle Amministrazioni Regionali.

La normativa regionale fa riferimento alla L.R. 10 ottobre 1989 n. 40 "Disciplina della ricerca, coltivazione e utilizzo delle acque minerali e termali" e al Piano di Tutela delle Acque (approvato con Dgr. N. 2884 del 29 settembre 2009): Art. 31 (norma in regime di salvaguardia), Art. 40 (Azioni per la tutela quantitativa delle acque sotterranee), Artt. 20, 30, 37, 39 (norme relative agli scarichi non in regime di salvaguardia).

Nella tabella che segue, sono elencati i comuni in provincia di Vicenza nei quali è vietato l'utilizzo di acque sotterranee per scopi geotermici o scambio termico (ATO Bacchiglione).

Comuni	Profondità della falda (m dal p.c.) da sottoporre a tutela
Bressanvido	50-60
Caldogno	70-150
Dueville	70-150
Lonigo	40-110
Monticello Conte Otto	100-190
Orgiano	20-70
Sandrigo	70-150
Tezze sul Brenta	60-80 (ATO Brenta)
Vicenza	50-240
Villaverla	50-150

Tab. 26. Acquifero multifalदे della pianura veneta, profondità delle falde (m dal p.c.) da sottoporre a tutela della provincia di Vicenza.

### 3.4.5.3 Costi di investimento

I costi d'investimento e i tempi di ritorno per un impianto geotermico, sono soggetti a diverse variabili, quali ad esempio le caratteristiche geologiche del sito, la tipologia di terreno e le relative opere di scavo, la dimensione dell'immobile e il fabbisogno termico dello stesso, la situazione climatica dell'area in esame, il grado di isolamento termico dell'immobile.

Nella tabella che segue, sono indicati come esempio, i costi dei tre sistemi per la produzione di calore utilizzati per un edificio residenziale, in relazione alla sua dimensione. I dati sono ottenuti dal sito web di ENEL (2013).

Dimensione immobile (m <sup>2</sup> )	P <sub>termica</sub> erogata dall'impianto (kWt)	Costo totale con pompa di calore e sonde verticali (€)	Costo totale con pompa di calore e sonde orizzontali (€)	Costo impianto distribuzione pannelli radianti a pavimento (€)
80/100	5,5	19.000 ÷ 20.000	17.000 ÷ 18.000	5.000 ÷ 6.000
100/120	7	20.000 ÷ 22.000	18.000 ÷ 20.000	6.000 ÷ 7.500
120/150	8,5	22.000 ÷ 25.000	20.000 ÷ 22.000	7.500 ÷ 9.000
150/180	11,5	25.000 ÷ 30.000	22.000 ÷ 26.000	9.000 ÷ 11.000
180/200	14	30.000 ÷ 35.000	26.000 ÷ 30.000	11.000 ÷ 12.000

Tab. 27. Costi di installazione di impianti geotermici di ENEL. (Fonte: [www.enelgreenpower.com](http://www.enelgreenpower.com))

### 3.4.5.4 Potenziale di applicazione

Dagli Atlanti Europei di flusso di calore nel sottosuolo, risulta come, a basso dettaglio, il territorio della provincia di Vicenza abbia un sottosuolo con un basso potenziale per lo sfruttamento dell'energia geotermica ai fini di produrre elettricità o per gli altri utilizzi che richiedono temperature elevate.

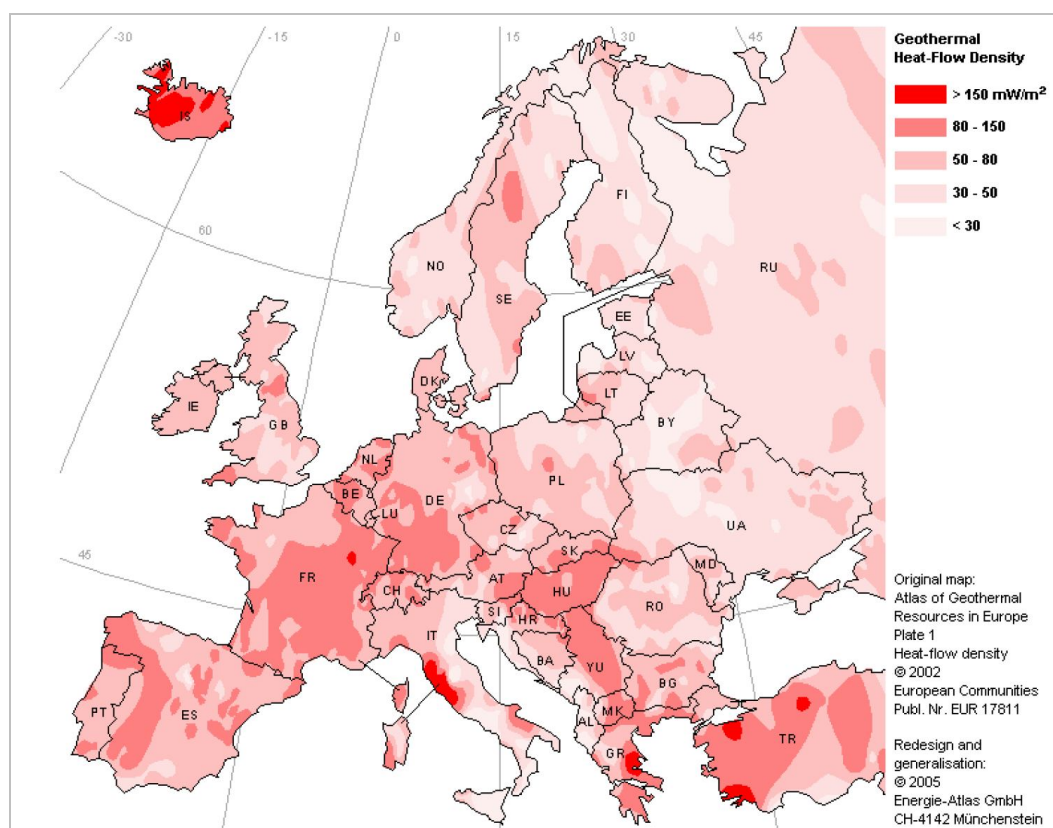


Fig. 31. Energia Geotermica in Europa (Fonte: GENI Global Energy Network Institute).

La Provincia di Vicenza, ha disciplinato il settore della geotermia a macro scala, zonizzando il territorio di competenza in base alla presenza nel sottosuolo delle falde acquifere. Il Consiglio Provinciale, nella seduta del 31 maggio 2011, ha approvato il Regolamento provinciale sulle sonde geotermiche, in vigore dal 6 luglio 2011.

Il provvedimento disciplina la possibilità di produrre energia termica, con opportuni impianti, a costi contenuti rispetto ai combustibili fossili, sfruttando il calore del terreno.

# ZONIZZAZIONE

SONDE GEOTERMICHE  
A CIRCUITO CHIUSO

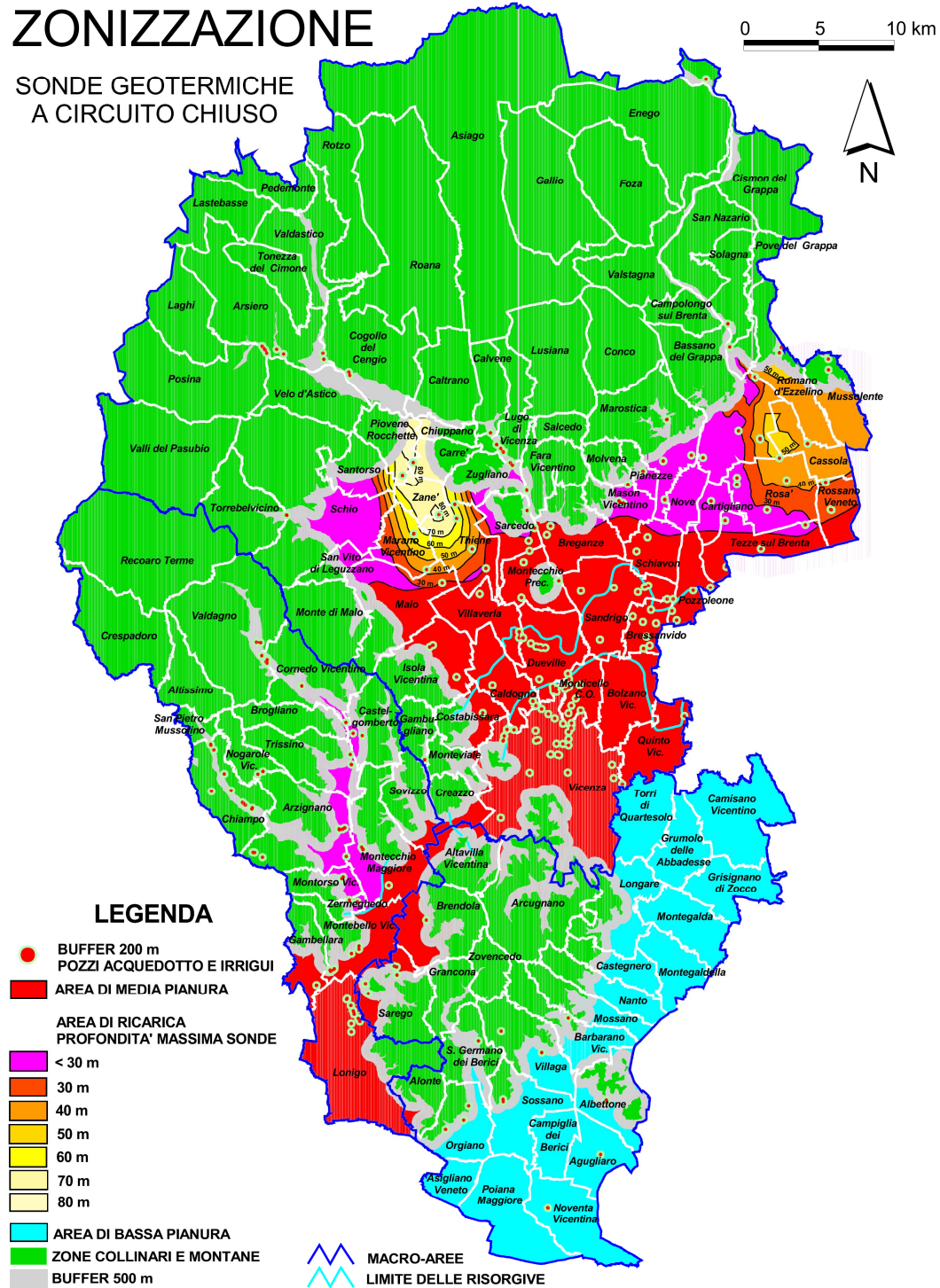


Fig. 32. Carta della Zonizzazione delle sonde geotermiche a circuito chiuso della Provincia di Vicenza.

Come si osserva dalla cartografia, il Comune di Costabissara non presenta limitazioni nella parte pianeggiante del territorio, per quanto riguarda lo sfruttamento geotermico a sonde verticali a circuito chiuso.

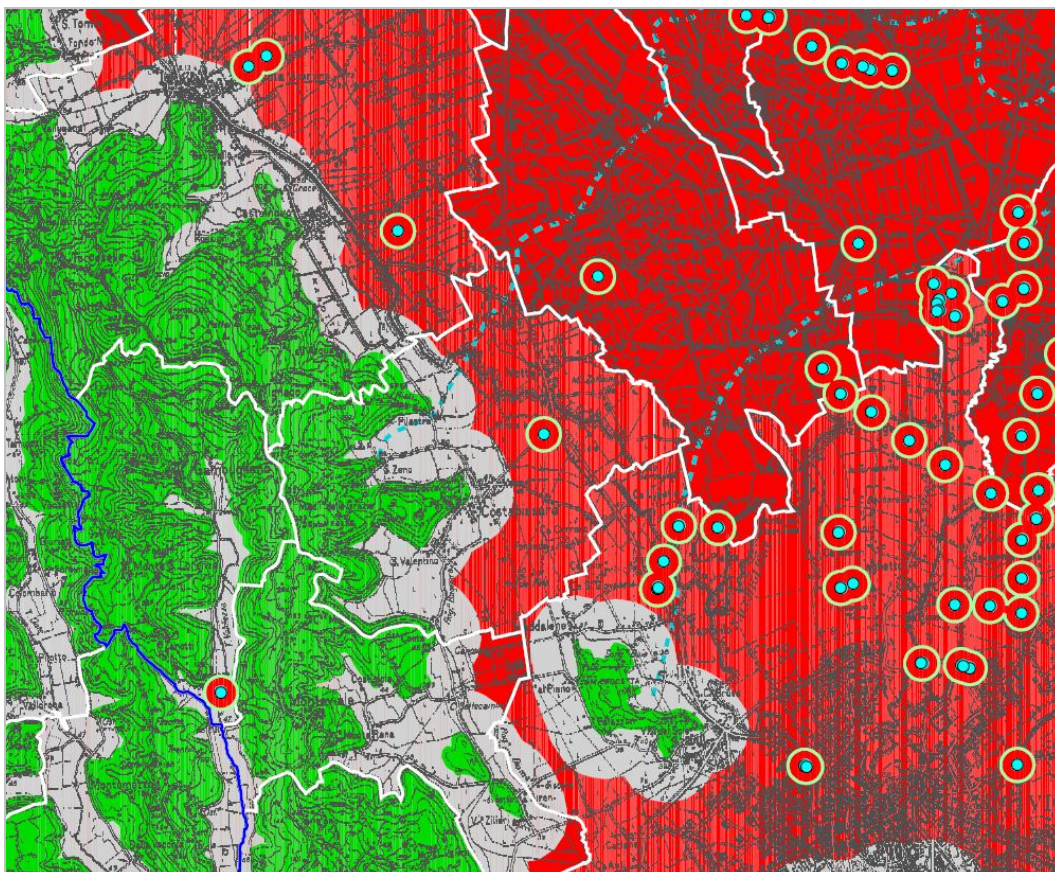


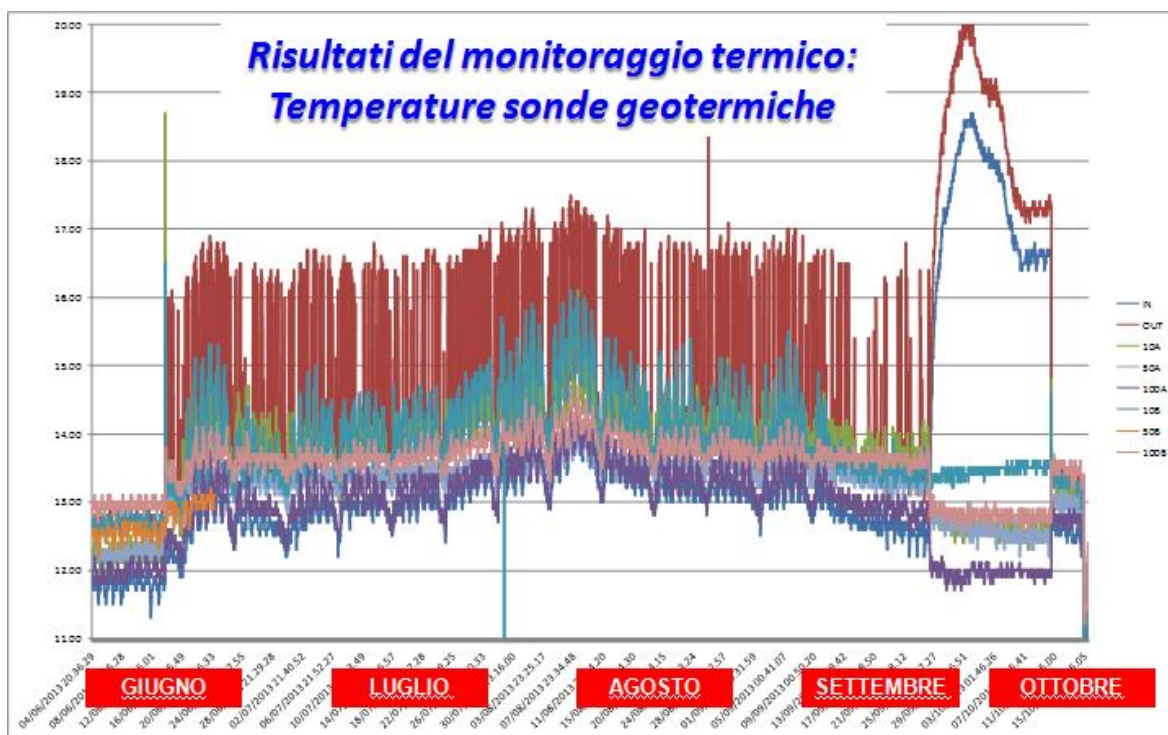
Fig. 33. Carta della Zonizzazione delle sonde geotermiche a circuito chiuso. Particolare dell'area di studio.

#### 3.4.5.5 L'impianto geotermico "sperimentale" della scuola media Ungaretti di Costabissara

L'impianto geotermico a bassa entalpia della scuola media Ungaretti, un impianto a circuito chiuso costituito da 32 sonde geotermiche verticali a doppia U fino alla profondità di 100 m, viene definito "sperimentale" in quanto l'autorizzazione in deroga al regolamento Provinciale prevede una serie di prescrizioni relative alle indagini geologiche conoscitive, alle modalità di realizzazione (perforazione, cementazione, collaudo) ed all'implementazione di un sistema di monitoraggio termico del campo sonde.

Tale impianto, come alcuni altri impianti sperimentali, dovrà fornire elementi utili alla Provincia di Vicenza per valutare a posteriori l'effettiva sostenibilità ambientale dei sistemi di geoscambio a circuito chiuso e modificare, sulla base delle nuove esperienze acquisite, la carta della zonizzazione.

Dai risultati preliminari del monitoraggio, si ritiene che le variazioni termiche indotte nel sottosuolo siano in ogni caso modeste e limitate all'immediato intorno della sonda geotermica; inoltre la reversibilità dell'impianto (estate/inverno) porta comunque ad un bilanciamento degli squilibri termici temporanei, che in ogni caso sono limitati ad un massimo di 1° C tra monte e valle (fonte: Dr. Geologo RIMSKY VALVASSORI — Studio di Geologia GeoSistemi).



### 3.4.6 Sintesi delle potenzialità

Viene di seguito riportata la sintesi delle potenzialità espresse dal territorio in funzione dell'utilizzo ottimale delle energie alternative:

Fonte rinnovabile	Tipologia	Potenzialità
Biomassa	Forestale	Il potenziale energetico è da valutare.
	Frazione organica	Il potenziale energetico è da valutare.
Idroelettrico	Convenzionale	Nel comune di Costabissara non sono presenti risorse idriche tali da permettere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile per la produzione di energia.
	Mini-hydro	Il potenziale energetico è da valutare.
Solare	Fotovoltaico	Il comune di Costabissara presenta caratteristiche di irraggiamento tali da permettere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile per la produzione di energia.
	Termico	
Eolico	Convenzionale	Il comune di Costabissara non presenta caratteristiche di ventosità tali da permettere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile per la produzione di energia.
	Mini-eolico	Il potenziale energetico è da valutare.
Geotermico	Alta entalpia	Nel comune di Costabissara non sono presenti risorse geotermiche tali da permettere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile per la produzione di energia.
	Bassa entalpia	Il potenziale energetico è da valutare.

Tab. 28. Potenzialità delle fonti rinnovabili presenti nel comune di Costabissara. Tabella riassuntiva.

## **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 CO<sub>2</sub> (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 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 Costabissara è stato formulato con riferimento alle informazioni reperite dalle seguenti fonti:

- ✓ **Utenze comunali:**
  - *Settore economico del Comune di Costabissara*
  
- ✓ **Immobili utenze private, industriali, terziarie e agricole:**
  - *ISTAT*
  - *Enel Distribuzione Spa*
  - *Camera di Commercio della Provincia di Vicenza*
  - *Europe Energy Gas & Power SpA (Gascom)*
  
- ✓ **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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> il gas climalterante più importante, trascurando quindi le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O. In quest'ottica, le emissioni di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> (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 CO<sub>2</sub>. 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>.

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.

<b>Vettore energetico</b>	<b>CO<sub>2</sub> emission factor (tCO<sub>2</sub>/ MWh)</b>
<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. 29. Fattori di emissione di CO<sub>2</sub> per combustibili. (IPCC 2006)

Per quanto riguarda i consumi di energia elettrica, le emissioni di CO<sub>2</sub> in t/MWh sono determinate mediante il relativo fattore di emissione standard nazionale (0,483 tCO<sub>2</sub>/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 (m<sup>3</sup>) degli edifici di proprietà comunale, sono stati recuperati dalle bollette e dalle diverse fatture di acquisto.

#### **4.3.1 Edifici pubblici comunali**


Vengono di seguito riportate le schede degli edifici pubblici di proprietà del Comune, per i quali sono presenti e funzionanti gli impianti elettrici e di gestione del calore:


1. PALAMOTTA Via A. De Gasperi
2. SCUOLA ELEMENTARE "E. De Amicis" di Motta Via A. De Gasperi
3. PALACOSTA Via R.B. Powell
4. PALESTRA SCUOLA MEDIA Via R.B. Powell
5. MUNICIPIO Piazza Vittorio Veneto, 29
6. SCUOLA MEDIA "G. Ungaretti" Via Monte Priaforà
7. TEATRO COMUNALE "G. Verdi" Piazza Vittorio Veneto
8. CENTRO CULTURALE "Elisa Conte" Via G. Mazzini/S. Carlo
9. SCUOLA ELEMENTARE "F. Lampertico" Via Dante Alighieri (ex Scuola Media)
10. EX SCUOLA ELEMENTARE Via Dante Alighieri
11. CENTRO ANZIANI Via Roma
12. MAGAZZINO COMUNALE Via L. Da Vinci


N. 1		PALAMOTTA				
<b>DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO</b>						
<i>Destinazione d'uso</i>		<b>Attività sportiva</b>				
<i>Indirizzo</i>		Via A. De Gasperi loc. Motta				
<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>		1.515,40				
<i>Numero piani</i>		1				
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>		10.608,91				
<i>Ore di funzionamento</i>		1.100/anno				
<b>IMPIANTO TERMICO</b>						
<i>Tipo impianto termico</i>		Collettori e ventilconvettori				
<i>Alimentazione impianto</i>		Metano				
<i>Potenza nominale (kW)</i>		120				
<i>Età impianto termico</i>		2006				
<b>IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI</b>						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No		<i>Produzione</i>	---	
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		No		<i>Produzione</i>		
<b>CONSUMI</b>						
<b>ELETRICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013	
	kWh	16.439	20.332	21.363	19.227	
<b>TERMICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013	
	m <sup>3</sup>	11.133	9.001	8.831	10.387	
<b>INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013</b>						
<i>Descrizione</i>						
<i>Risparmio energetico</i>						


N. 2		SCUOLA ELEMENTARE "De Amicis" - Motta				
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO						
<i>Destinazione d'uso</i>						
<i>Indirizzo</i>		Via A. De Gasperi				
<i>Epoca di costruzione</i>	Prima del 1919					
	Dal 1910 al 1945					
	Dal 1946 al 1961	X				
	Dal 1962 al 1971					
	Dal 1972 al 1981					
	Dal 1982 al 1991					
Dopo il 1991						
<i>Epoca di ristrutturazione</i>		2005 ampliamento				
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>		644,62				
<i>Numero piani</i>		1				
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>		4.266,00				
<i>Ore di funzionamento</i>		1.850/anno				
IMPIANTO TERMICO						
<i>Tipo impianto termico</i>		radiatori				
<i>Alimentazione impianto</i>		metano				
<i>Potenza nominale (kW)</i>		80				
<i>Età impianto termico</i>		2012				
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		Si	<i>Produzione</i>		---	
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		no	<i>Produzione</i>		---	
CONSUMI						
<b>ELETRICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013	
kWh		10.883	12.773	12.471	12.016	
<b>TERMICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013	
m <sup>3</sup>		18.478	21.627	12.923	8.847	
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013						
<i>Descrizione</i>						
<i>Risparmio energetico</i>						




N. 3		PALACOSTA					
<b>DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO</b>							
<i>Destinazione d'uso</i>		Attività sportiva					
<i>Indirizzo</i>		Via R.B. Powell					
<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>		2012					
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>		1.801,14					
<i>Numero piani</i>		1					
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>		11.860,80					
<i>Ore di funzionamento</i>		1.540/anno					
<b>IMPIANTO TERMICO</b>							
<i>Tipo impianto termico</i>		a pavimento (area gioco) - termoconvettori					
<i>Alimentazione impianto</i>		metano					
<i>Potenza nominale (kW)</i>		n. 2 caldaie: 538,80 - 34,8					
<i>Età impianto termico</i>		2012					
<b>IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI</b>							
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No				<i>Produzione</i>	---
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		No				<i>Produzione</i>	---
<b>CONSUMI</b>							
<b>ELETTRICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013		
kWh		16.439	14.218	15.997	17.658		
<b>TERMICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013		
m <sup>3</sup>		18.398	11.157	7.747	7.505		
<b>INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013</b>							
<i>Descrizione</i>							
<i>Risparmio energetico</i>							

N. 4		PALESTRA SCUOLA MEDIA				
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO						
<i>Destinazione d'uso</i>		Attività scolastica e sportiva				
<i>Indirizzo</i>		Piazzale R.B. Powell				
<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					
<i>Epoca di ristrutturazione</i>						
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>		867,00				
<i>Numero piani</i>		1				
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>		4.986,00				
<i>Ore di funzionamento</i>		2.270/anno				
IMPIANTO TERMICO						
<i>Tipo impianto termico</i>		termoconvettori - radiatori				
<i>Alimentazione impianto</i>		Metano				
<i>Potenza nominale (kW)</i>		217				
<i>Età impianto termico</i>		n.n.				
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		Si	<i>Produzione</i>		n.n.	
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		No	<i>Produzione</i>		---	
CONSUMI						
<b>ELETRICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013	
kWh						
<b>TERMICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013	
m <sup>3</sup>		10.970	11.636	11.898	11.185	
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013						
<i>Descrizione</i>						
<i>Risparmio energetico</i>						

N. 5		MUNICIPIO			
<b>DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO</b>					
<i>Destinazione d'uso</i>		<b>Istituzionale</b>			
<i>Indirizzo</i>		Piazza Vittorio Veneto, 29			
<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>		1988			
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>		1.006,20			
<i>Numero piani</i>		3			
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>		3.689,40			
<i>Ore di funzionamento</i>		3.200/anno			
<b>IMPIANTO TERMICO</b>					
<i>Tipo impianto termico</i>		termoconvettori			
<i>Alimentazione impianto</i>		metano			
<i>Potenza nominale (kW)</i>		167,00			
<i>Età impianto termico</i>		n.n.			
<b>IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI</b>					
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No	<i>Produzione</i>		---
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		No	<i>Produzione</i>		
<b>CONSUMI</b>					
<b>ELETRICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013
kWh		65.515	56.795	47.007	47.975
<b>TERMICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013
m <sup>3</sup>		10.755	10.810	11.395	10.971
<b>INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013</b>					
<i>Descrizione</i>					
<i>Risparmio energetico</i>					

N. 6		SCUOLA MEDIA "G. Ungaretti"				
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO						
<i>Destinazione d'uso</i>		Istituzione				
<i>Indirizzo</i>		Via Monte Priaforà				
<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>		2.200,00				
<i>Numero piani</i>		2				
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>		15.598,00				
<i>Ore di funzionamento</i>		2.145/anno				
IMPIANTO TERMICO						
<i>Tipo impianto termico</i>		geotermico				
<i>Alimentazione impianto</i>		pannelli solari				
<i>Potenza nominale (kW)</i>		n.n.				
<i>Età impianto termico</i>		2012				
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		SI		<i>Produzione</i>	n.n.	
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		SI		<i>Produzione</i>	n.n.	
CONSUMI						
<b>ELETRICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013	
kWh		-	83.154	81.809	97.378	
<b>TERMICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013	
m <sup>3</sup>						
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013						
<i>Descrizione</i>						
<i>Risparmio energetico</i>						


N. 7		TEATRO COMUNALE "G. Verdi"					
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO							
<i>Destinazione d'uso</i>		Attività culturali					
<i>Indirizzo</i>		Piazza Vittorio Veneto					
<i>Epoca di costruzione</i>	Prima del 1919						
	Dal 1910 al 1945						
	Dal 1946 al 1961						x
	Dal 1962 al 1971						
	Dal 1972 al 1981						
	Dal 1982 al 1991						
	Dopo il 1991						
<i>Epoca di ristrutturazione</i>		1972					
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>		406,75					
<i>Numero piani</i>		2					
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>		1.809,30					
<i>Ore di funzionamento</i>		200/anno					
IMPIANTO TERMICO							
<i>Tipo impianto termico</i>		termoconvettori					
<i>Alimentazione impianto</i>		metano					
<i>Potenza nominale (kW)</i>		114,80					
<i>Età impianto termico</i>		n.n.					
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI							
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No	<i>Produzione</i>		---		
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		n.n.	<i>Produzione</i>		n.n.		
CONSUMI							
<b>ELETRICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013		
kWh		4.545	3.846	3.571	3.374		
<b>TERMICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013		
m <sup>3</sup>		4.097	3.117	1.676	1.247		
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013							
<i>Descrizione</i>							
<i>Risparmio energetico</i>							


N. 8		CENTRO CULTURALE "E. Conte"				
<b>DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO</b>						
<i>Destinazione d'uso</i>		<b>Istituzionale ricreativo</b>				
<i>Indirizzo</i>		Vie G. Mazzini – S. Carlo				
<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>		2003				
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>		1.183,43				
<i>Numero piani</i>		3				
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>		6.967,42				
<i>Ore di funzionamento</i>		3.450/anno				
<b>IMPIANTO TERMICO</b>						
<i>Tipo impianto termico</i>		termosifoni - termoconvettori				
<i>Alimentazione impianto</i>		metano				
<i>Potenza nominale (kW)</i>		105,60 + (altra caldaia piccola)				
<i>Età impianto termico</i>		2003				
<b>IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI</b>						
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No	<i>Produzione</i>		---	
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		No	<i>Produzione</i>			
<b>CONSUMI</b>						
<b>ELETRICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013	
kWh		44.010	48.990	48.305	43.508	
<b>TERMICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013	
m <sup>3</sup>		7.143	7.436	7.330	8.360	
<b>INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013</b>						
<i>Descrizione</i>						
<i>Risparmio energetico</i>						

N. 9		SCUOLA ELEMENTARE "F. Lampertico"			
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO					
<i>Destinazione d'uso</i>		Istituzione			
<i>Indirizzo</i>		Via Dante Alighieri			
<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>		1988			
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>		1.692,36			
<i>Numero piani</i>		2			
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>		6.769,44			
<i>Ore di funzionamento</i>		1.755/anno			
IMPIANTO TERMICO					
<i>Tipo impianto termico</i>		radiatori			
<i>Alimentazione impianto</i>		metano			
<i>Potenza nominale (kW)</i>		256,70			
<i>Età impianto termico</i>		n.n.			
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI					
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No	<i>Produzione</i>		---
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		Si	<i>Produzione</i>		n.n.
CONSUMI					
<b>ELETRICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013
kWh		32.757	28.842	28.640	28.420
<b>TERMICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013
m <sup>3</sup>		28.626	28.523	24.799	24.896
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013					
<i>Descrizione</i>					
<i>Risparmio energetico</i>					

N. 10		EX SCUOLA ELEMENTARE <i>(i consumi sono riferiti solo alla palestra)</i>				
DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO						
<i>Destinazione d'uso</i>		Istituzione				
<i>Indirizzo</i>		Via Dante Alighieri				
<i>Epoca di costruzione</i>	Prima del 1919					
	Dal 1910 al 1945					
	Dal 1946 al 1961	x				
	Dal 1962 al 1971					
	Dal 1972 al 1981					
	Dal 1982 al 1991					
Dopo il 1991						
<i>Epoca di ristrutturazione</i>		1999				
<i>Sup. utile riscaldata (mq)</i>		1.206,55				
<i>Numero piani</i>		3				
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>		12.065,50				
<i>Ore di funzionamento</i>		n.n.				
IMPIANTO TERMICO						
<i>Tipo impianto termico</i>		radiatori				
<i>Alimentazione impianto</i>		metano				
<i>Potenza nominale (kW)</i>		290.				
<i>Età impianto termico</i>		n.n.				
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						
<b>ELETTRICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013	
kWh		16.084	8.041	1.000	-	
<b>TERMICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013	
m <sup>3</sup>		35.766	-	-	-	
INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013						
<i>Descrizione</i>						
<i>Risparmio energetico</i>						



N. 11		CENTRO ANZIANI			
<b>DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO</b>					
<i>Destinazione d'uso</i>		ricreativo			
<i>Indirizzo</i>		Via Roma			
<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>		310,00			
<i>Numero piani</i>		1			
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>		837,00			
<i>Ore di funzionamento</i>		970/anno			
<b>IMPIANTO TERMICO</b>					
<i>Tipo impianto termico</i>		radiatori			
<i>Alimentazione impianto</i>		metano			
<i>Potenza nominale (kW)</i>		34,86			
<i>Età impianto termico</i>		2006			
<b>IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI</b>					
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No	<i>Produzione</i> ---		
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		No	<i>Produzione</i>		
<b>CONSUMI</b>					
<b>ELETRICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013
kWh		12.175	12.028	11.081	11.651
<b>TERMICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013
m <sup>3</sup>		2.557	1.885	1.605	1.820
<b>INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013</b>					
<i>Descrizione</i>					
<i>Risparmio energetico</i>					

N. 12		MAGAZZINO COMUNALE			
<b>DATI GENERALI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO</b>					
<i>Destinazione d'uso</i>		Istituzione			
<i>Indirizzo</i>		Via L. Da Vinci			
<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>		76,00			
<i>Numero piani</i>		2			
<i>Vol. lordo riscaldato (mc)</i>		238,00			
<i>Ore di funzionamento</i>		1.872/anno			
<b>IMPIANTO TERMICO</b>					
<i>Tipo impianto termico</i>		radiatori			
<i>Alimentazione impianto</i>		metano			
<i>Potenza nominale (kW)</i>		24			
<i>Età impianto termico</i>		2004			
<b>IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI</b>					
<i>Impianto a solare termico (mq)</i>		No	<i>Produzione</i> ---		
<i>Impianto fotovoltaico (kWp)</i>		No	<i>Produzione</i>		
<b>CONSUMI</b>					
<b>ELETRICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013
kWh		5.573	6.396	6.060	5.634
<b>TERMICI</b>	<i>Anno</i>	2010	2011	2012	2013
m <sup>3</sup>		957	803	505	557
<b>INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2010-2013</b>					
<i>Descrizione</i>					
<i>Risparmio energetico</i>					

### 4.3.2 Illuminazione pubblica

L'Amministrazione ha realizzato nel 2011 il censimento degli impianti di illuminazione pubblica, aggiornando il precedente censimento del 2007. I punti luce passano da 1.328 a 1.538, con una potenza installata che passa da 159.014 W a 183.844 W, e con una estensione di impianto nel territorio che passa da 46.367 m a 52.573 m.

La tabella che segue riassume la tipologia delle lampade impiegate:

Tipologia	Pot [W]	N°
Led	30,00	4,00
Ioduri / Alogenuri Metallici	35,00	17,00
Ioduri / Alogenuri Metallici	50,00	2,00
Ioduri / Alogenuri Metallici	70,00	15,00
Ioduri / Alogenuri Metallici	150,00	15,00
Ioduri / Alogenuri Metallici	250,00	2,00
Vapori di Mercurio	125,00	295,00
Sodio Alta Pressione	70,00	351,00
Sodio Alta Pressione	100,00	746,00
Sodio Alta Pressione	110,00	108,00
Sodio Alta Pressione	150,00	103,00
Sodio Alta Pressione	250,00	74,00
Sodio Alta Pressione	400,00	1,00
Miscelate	90,00	1,00
<b>TOTALE</b>		<b>1.734</b>

I consumi di energia per la pubblica illuminazione, forniti da Enel Distribuzione sono pari a:

<b>anno</b>	<b>2010</b>	<b>827.991</b>	<b>KWh</b>
	<b>2011</b>	<b>787.161</b>	
	<b>2012</b>	<b>780.659</b>	
	<b>2013</b>	<b>719.115</b>	

### 4.3.3 Trasporto (mezzi in dotazione all'Amministrazione)

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

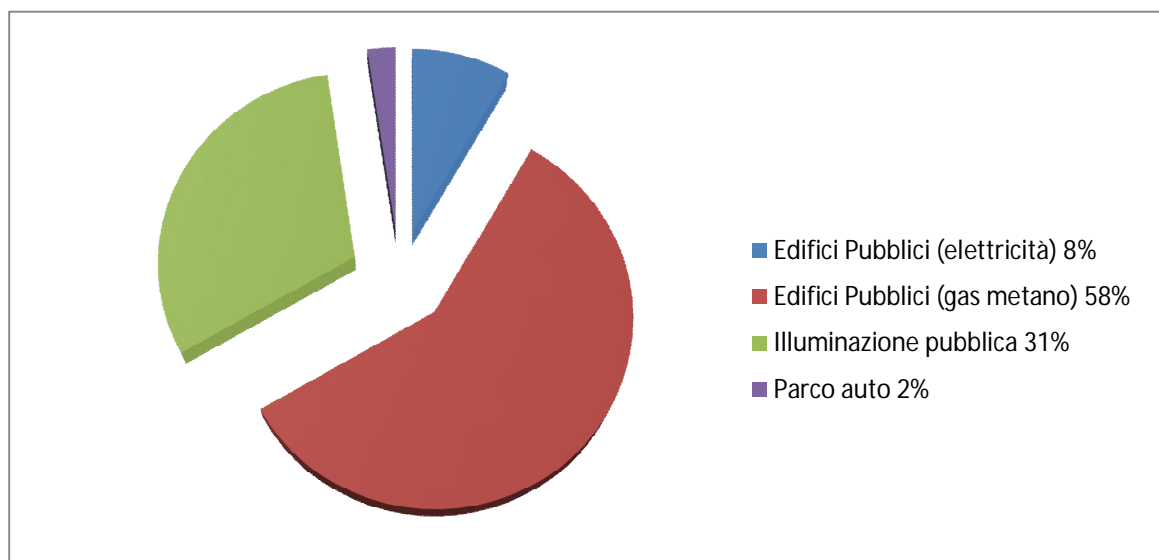
MEZZO	MESE												TOTALE
	GEN.	FEB.	MAR.	APR.	MAG.	GIU.	LUG.	AGO.	SET.	OTT.	NOV.	DIC.	
FERRARI VECCHIO ACX770			50,10	142,21	129,08	59,01	63,46		16,42	16,33			476,61
FERRARI NUOVO AFD780			38,24	128,81	81,43	102,69	30,73		100,67	110,8	112,52		705,89
IVECO VECCHIO VI958963	66,30		62,59		61,77	54,18	61,46	30,70		65,07	28,55	71,54	502,16
TERNA JCB AFD876	99,45	110,18	53,61	61,36	109,13	110,80	53,63	59,45	50,03	38,58	63,68	113,04	922,94
IVECO NUOVO CD606GS		98,22		93,43		70,17			88,29			111,11	461,22
NISSAN DJ976SY	89,13	89,96	66,71	108,71		53,85	99,85	93,39	53,40	45,94	53,09	44,90	798,93
NISSAN NUOVO EH911WV	29,83	42,71	53,93	81,23	83,94	131,30	80,13	60,45	62,00	77,05	112,80	71,50	886,87
FIORINO CABINATO VI966430		52,15				27,73	39,63		23,97	47,94			191,42
SPAZZATRICE ACX930	609,77		726,10		206,77	474,82	93,89		90,00	383,14	442,79		2.927,28
PULMINO FORD SERVIZI SOCIALI	53,28	54,55	56,97	53,90		49,02	53,94			55,83	50,08		427,57
TANICHE	14,30	18,67	38,19	26,25	51,14	59,24	47,16	15,00	31,77	50,59	39,13		391,44
FIAT DOBLO'											52,76		52,76
<b>TOTALE</b>	<b>862,06</b>	<b>466,44</b>	<b>1.146,44</b>	<b>695,90</b>	<b>723,26</b>	<b>1.192,81</b>	<b>623,88</b>	<b>258,99</b>	<b>516,55</b>	<b>891,27</b>	<b>955,40</b>	<b>412,09</b>	<b>8.745,09</b>

Sono tutti mezzi alimentati a gasolio, 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>	224,42
<i>Edifici Pubblici (gas metano)</i>	1.563,24
<i>Illuminazione pubblica</i>	827,99
<i>Parco auto</i>	64,15
<b>Totale</b>	<b>2.679,80</b>

Tab. 30. Riassunto dei consumi per il settore pubblico



#### **4.3.4.1 Patrimonio edilizio**

I consumi apportati dagli edifici pubblici, per quanto concerne il consumo di elettricità, ammontano complessivamente a 224,42 MWh per l'anno 2010, per un totale di 108,39 tonnellate di CO<sub>2</sub> emesse.

I consumi termici fanno segnare un consumo complessivo per riscaldamento pari a 148.880 m<sup>3</sup> di metano, per un totale di 315,77 tonnellate di CO<sub>2</sub> emesse.

#### **4.3.4.2 Illuminazione Pubblica**

È stato rilevato un dato di consumo complessivo (differenziato per singolo quadro elettrico), che ammonta a 827,99 MWh per l'anno 2010, per un totale di 399,92 tonnellate di CO<sub>2</sub> generate.

#### **4.3.4.3 Parco auto**

Il consumo complessivo di questi mezzi ammonta a 64,15 MWh per un totale di 17,13 tonnellate di CO<sub>2</sub> emesse per l'anno di riferimento 2010.

#### **4.3.5 Produzione di energia rinnovabile presso le strutture comunali**

Nelle strutture comunali risultano presenti i seguenti *impianti fotovoltaici*:

- ✓ Cimitero (19,74 kW)
- ✓ Scuola elementare (19,74 kW)
- ✓ Scuola media (96,82 kW)
- ✓ Spogliatoio (19,74 kW)
- ✓ Tennis (19,74 kW)
- ✓ Palestra (77,55 kW)

Per un totale di 253,33 kW installati.

Sono presenti inoltre:

*Solare termico:*

- ✓ Scuola Elementare "E. De Amicis", Motta
- ✓ Scuola Media "G. Ungaretti"
- ✓ Palestra Scuola Media

*Impianto geotermico*

- ✓ Scuola Media "G. Ungaretti"

## 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.

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.

Per il comune di Costabissara si possono notare i settori che influiscono maggiormente nelle emissioni in aria di CO<sub>2</sub>, 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 rappresentano la quota più consistente.

Codice – Descrizione Macrosetto	Codice - Descrizione Settore	Descrizione Attività	CH <sub>4</sub> t/a	CO t/a	CO <sub>2</sub> kt/a	COV t/a	N <sub>2</sub> O t/a	NH <sub>3</sub> t/a	NO <sub>x</sub> t/a	PM <sub>10</sub> t/a	PM <sub>2,5</sub> t/a	PTS t/a	SO <sub>2</sub> t/a
02 - Combustione non industriale	01 - Impianti commerciali e istituzionali	Caldaie con potenza termica < 50 MW	0,1	0,8	1,7	0,2	0,1	0	1,1	0	0	0	0
		Caldaie con potenza termica < 50 MW	0,4	3,6	8,2	0,7	0,5	0	5,8	0	0	0	0,4
	02 - Impianti residenziali	Camino aperto tradizionale	0,9	15,3	0	7,7	0	0	0,2	1,4	1,3	1,4	0
		Stufa tradizionale, camino chiuso o inserto	6,6	114,6	0	22,5	0,3	0,2	1,4	4,1	3,8	4,1	0,3
		Stufa o caldaia innovativa	0,6	4,1	0	1	0	0	0,1	0,3	0,2	0,3	0
		Sistema BAT a legna o stufa pellet	0,3	0,9	0	0,1	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0

Codice – Descrizione Macrosetto	Codice - Descrizione Settore	Descrizione Attività	CH <sub>4</sub> t/a	CO t/a	CO <sub>2</sub> kt/a	COV t/a	N <sub>2</sub> O t/a	NH <sub>3</sub> t/a	NO <sub>x</sub> t/a	PM <sub>10</sub> t/a	PM <sub>2,5</sub> t/a	PTS t/a	SO <sub>2</sub> t/a
03- Combustione nell'industria	01 - Combustione nelle caldaie Turbine e motori a combustione interna	Caldaie con potenza termica < 50 MW	0,1	0,7	2	0,1	0,1	0	2,3	0	0	0	0

Codice – Descrizione Macrosetto	Codice - Descrizione Settore	Descrizione Attività	CH <sub>4</sub> t/a	CO t/a	CO <sub>2</sub> kt/a	COV t/a	N <sub>2</sub> O t/a	NH <sub>3</sub> t/a	NO <sub>x</sub> t/a	PM <sub>10</sub> t/a	PM <sub>2,5</sub> t/a	PTS t/a	SO <sub>2</sub> t/a
04 - Processi produttivi	06 - Processi nell'industria del legno Pasta per la carta Alimenti bevande e altro	Pane	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0
		Tostatura di caffè	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0

Codice – Descrizione Macrosetto	Codice - Descrizione Settore	Descrizione Attività	CH <sub>4</sub> t/a	CO t/a	CO <sub>2</sub> kt/a	COV t/a	N <sub>2</sub> O t/a	NH <sub>3</sub> t/a	NO <sub>x</sub> t/a	PM <sub>10</sub> t/a	PM <sub>2,5</sub> t/a	PTS t/a	SO <sub>2</sub> t/a
05 - Estrazione e distribuzione combustibili	05 - Distribuzione di benzine	Stazioni di servizio (incluso il rifornimento di veicoli)	0	0	0	4,3	0	0	0	0	0	0	0
	06 - Reti di distribuzione di gas	Condotte	3	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0
	Reti di distribuzione di gas	Reti di distribuzione	36,9	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0

Codice – Descrizione Macrosettore	Codice - Descrizione Settore	Descrizione Attività	CH <sub>4</sub> t/a	CO t/a	CO <sub>2</sub> kt/a	COV t/a	N <sub>2</sub> O t/a	NH <sub>3</sub> t/a	NO <sub>x</sub> t/a	PM <sub>10</sub> t/a	PM <sub>2,5</sub> t/a	PTS t/a	SO <sub>2</sub> t/a	
06 - Uso di solventi	01 - Verniciatura	Verniciatura: riparazione di autoveicoli	0	0	0	5,3	0	0	0	0	0	0	0	
		Verniciatura: uso domestico (eccetto 6.1.7)	0	0	0	9,3	0	0	0	0	0	0	0	
		Verniciatura: rivestimenti	0	0	0	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0
		Verniciatura: legno	0	0	0	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0
		Altre applicazioni industriali di verniciatura	0	0	0	7,2	0	0	0	0	0	0	0	0
	02 - Sgrassaggio pulitura a secco e componentistica elettronica	Sgrassaggio metalli	0	0	0	5,9	0	0	0	0	0	0	0	0
		Altri lavaggi industriali	0	0	0	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0
	03 - Produzione o lavorazione di prodotti chimici	Produzione / lavorazione di poliestere	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0
		Produzione / lavorazione di schiuma polistirolica	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0
	04 - Altro uso di solventi e relative attività	Uso di solventi domestici (oltre la verniciatura)	0	0	0	13,7	0	0	0	0	0	0	0	0

Codice – Descrizione Macrosettore	Codice - Descrizione Settore	Descrizione Attività	CH <sub>4</sub> t/a	CO t/a	CO <sub>2</sub> kt/a	COV t/a	N <sub>2</sub> O t/a	NH <sub>3</sub> t/a	NO <sub>x</sub> t/a	PM <sub>10</sub> t/a	PM <sub>2,5</sub> t/a	PTS t/a	SO <sub>2</sub> t/a
07 - Trasporto su strada	01 - Automobili	Strade extraurbane	0,1	5,9	1,6	0,8	0	0,3	5,2	0,5	0,4	0,5	0
		Strade urbane	0,4	36	1,6	4,9	0,1	0,1	4	0,3	0,3	0,3	0
	02 - Veicoli leggeri < 3.5 t	Strade extraurbane	0	1,6	0,7	0,3	0	0	3,1	0,3	0,3	0,3	0
		Strade urbane	0	2,3	0,4	0,3	0	0	1,6	0,2	0,2	0,2	0
	03 - Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	Strade extraurbane	0	1,8	0,8	0,5	0	0	7,9	0,3	0,2	0,3	0
		Strade urbane	0	0,8	0,3	0,2	0	0	2,7	0,1	0,1	0,1	0
	04 - Ciclomotori (< 50 cm <sup>3</sup> )	Strade extraurbane	0	2,7	0	2,6	0	0	0	0	0	0	0
		Strade urbane	0,1	8,7	0,1	8,3	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0
	05 - Motocicli (> 50 cm <sup>3</sup> )	Strade extraurbane	0,1	4,9	0	0,8	0	0	0,1	0	0	0	0

		Strade urbane	0,2	11,1	0,1	2,9	0	0	0,2	0,1	0,1	0,1	0
--	--	---------------	-----	------	-----	-----	---	---	-----	-----	-----	-----	---

Codice – Descrizione Macrosettore	Codice - Descrizione Settore	Descrizione Attività	CH <sub>4</sub> t/a	CO t/a	CO <sub>2</sub> kt/a	COV t/a	N <sub>2</sub> O t/a	NH <sub>3</sub> t/a	NO <sub>x</sub> t/a	PM <sub>10</sub> t/a	PM <sub>2,5</sub> t/a	PTS t/a	SO <sub>2</sub> t/a
08 - Altre sorgenti mobili e macchinari	06 - Agricoltura	Agricoltura	0	2,1	0,5	0,6	0	0	5,8	0,3	0,3	0,3	0
	07 - Silvicoltura	Silvicoltura	0	0,1	0	0,015	0	0	0	0	0	0	0
	08 - Industria	Industria	0,003	0,6	0,2	0,2	0,007	0	1,7	0,1	0,1	0,1	0,005
	09 - Giardinaggio e altre attività domestiche	Giardinaggio e altre attività domestiche	0,002	0,5	0	0,24	0	0	0	0	0	0	0

Codice – Descrizione Macrosettore	Codice - Descrizione Settore	Descrizione Attività	CH <sub>4</sub> t/a	CO t/a	CO <sub>2</sub> kt/a	COV t/a	N <sub>2</sub> O t/a	NH <sub>3</sub> t/a	NO <sub>x</sub> t/a	PM <sub>10</sub> t/a	PM <sub>2,5</sub> t/a	PTS t/a	SO <sub>2</sub> t/a
09 - Trattamento e smaltimento rifiuti	07 - Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.3.0)	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.3.0)	0	0,015	0	0,015	0	0	0	0,001	0,001	0,002	0
	10 Altri trattamenti di rifiuti	Combustione all'aperto di rifiuti vari	0	0	0	0	0	0	0	0,004	0,004	0,006	0
		Combustione di auto	0	0	0	0	0	0	0	0,003	0,003	0,003	0

Codice – Descrizione Macrosettore	Codice - Descrizione Settore	Descrizione Attività	CH <sub>4</sub> t/a	CO t/a	CO <sub>2</sub> kt/a	COV t/a	N <sub>2</sub> O t/a	NH <sub>3</sub> t/a	NO <sub>x</sub> t/a	PM <sub>10</sub> t/a	PM <sub>2,5</sub> t/a	PTS t/a	SO <sub>2</sub> t/a
10 - Agricoltura	01 - Coltivazioni con fertilizzanti	Coltivazioni permanenti	0	0	0	40	0,02	0,1	0,007	0	0	0	0
		Terreni arabili	0	0	0	0	2,9	20,1	1	0	0	0	0
		Foraggiere	0	0	0	0,9	0,4	2,7	0,1	0	0	0	0
		Maggesi	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0
10 - Agricoltura	02 - Coltivazioni senza fertilizzanti	Foraggiere	0	0	0	0	0,5	0,6	0	0	0	0	0
10 - Agricoltura	04 - Fermentazione enterica	Vacche da latte	23,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Altri bovini	13,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Maiali da ingrasso	4,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Cavalli	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		Capre	0,015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Scrofe	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Conigli	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>10 - Agricoltura</b>	<i>05 - Gestione reflui riferita ai composti organici</i>	Vacche da latte	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Altri bovini	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Maiali da ingrasso	27,3	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0
		Scrofe	9,3	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0
		Cavalli	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Galline ovaiole	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Pollastri	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Altri avicoli (anatre, oche ...)	0,042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Capre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Conigli	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>10 - Agricoltura</b>	<i>09 - Gestione reflui riferita ai composti azotati</i>	Vacche da latte	0	0	0	0	1,1	10,2	0	0	0	0	0
		Altri bovini	0	0	0	0	0,6,4	6,1	0	0	0	0	0
		Maiali da ingrasso	0	0	0	0	1,4	19,1	0	0	0	0	0
		Scrofe	0	0	0	0	0,4	5,3	0	0	0	0	0
		Cavalli	0	0	0	0	0,1	0,5	0	0	0	0	0
		Galline ovaiole	0	0	0	0	0,02	0,2	0	0	0	0	0
		Pollastri	0	0	0	0	0,2	1,1	0	0	0	0	0
		Altri avicoli (anatre oche ...)	0	0	0	0	0,02	0,2	0	0	0	0	0
		Capre	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	0
		Conigli	0	0	0	0,25	2,2	0	0	0	0	0	
<b>10 - Agricoltura</b>	<i>10 - Emissioni di particolato dagli allevamenti</i>	Vacche da latte	0	0	0	0	0	0	0,02	0,006	0,05	0	
		Altri bovini	0	0	0	0	0	0	0,03	0,01	0,1	0	
		Maiali da ingrasso	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,1	0,6	0

	Scrofe	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,01	0,1	0
	Galline ovaiole	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,004	0,012	0
	Pollastri	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,04	0,1	0
	Altri avicoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0,003	0,01	0

Codice – Descrizione Macrosettore	Codice - Descrizione Settore	Descrizione Attività	CH <sub>4</sub> t/a	CO t/a	CO <sub>2</sub> kt/a	COV t/a	N <sub>2</sub> O t/a	NH <sub>3</sub> t/a	NO <sub>x</sub> t/a	PM <sub>10</sub> t/a	PM <sub>2,5</sub> t/a	PTS t/a	SO <sub>2</sub> t/a	
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	11 - Foreste decidue gestite	Boschi di querce sessili ( <i>Quercus petraea</i> )	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	
		Altre querce decidue	0	0	0	5,1	0	0	0	0	0	0	0	
		Leccio ( <i>Quercus ilex</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Altre decidue a foglia larga	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	
	12 - Foreste gestite di conifere	Abete rosso norvegese ( <i>Picea abies</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Altri pini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	25 - Altro	Combustione di tabacco (sigarette e sigari)	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0
		Fuochi di artificio	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0
	31 - Foreste - assorbimenti	Biomassa viva	0	0	-2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Materia organica morta	0	0	-0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suoli		0	0	-1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tab. 31. Inventario INEMAR per il comune di Costabissara. Anno 2008. (Fonte: ARPA VENETO - REGIONE VENETO, 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, (settembre 2013).

#### 4.4.2 Edifici residenziali, terziari, agricoli e produttivi (no ETS)

Il consumo termico specifico nelle reali condizioni di utilizzo degli impianti varia secondo il periodo di costruzione degli edifici da circa 170 kWh/m<sup>2</sup> anno per gli edifici più vetusti a fronte di un valore medio previsto dal D.Lgs. 192/2005 e relativi aggiornamenti pari a 80 kWh/m<sup>2</sup> anno (valore approssimativo su fascia climatica E) per il nuovo edificato. Ciò rende il settore civile e terziario rilevante dal punto di vista energetico soprattutto perché consente ampi margini di riduzione dei consumi.

Tale situazione è dovuta al fatto che la maggior parte degli edifici è stata realizzata in epoca antecedente alla prima normativa sul contenimento nei consumi energetici nel settore civile terziario, (Legge 373/76), cui si aggiunge l'elevata presenza di edifici in muratura portante che sono particolarmente inefficienti dal punto di vista delle dispersioni termiche invernali.

Inoltre, il ventennio 1970÷1990 ha visto una larga diffusione dei sistemi di riscaldamento autonomi con abbinata produzione istantanea di acqua calda sanitaria che comporta un forte sovradimensionamento della caldaia rispetto ai carichi per riscaldamento, predominanti in termini energetici, e che è causa di bassa efficienza ed elevati consumi a parità di servizio reso. Anche gli impianti centralizzati sono generalmente sovradimensionati, ivi comprese le centrali termiche rinnovate dopo l'entrata in vigore del D.P.R. 412/91.



Fig. 34. Carta della classe di età degli edifici (PRG Costabissara)

Esiste un'importante parte del patrimonio edilizio costruito prima del 1991, anno in cui è stata emanata la legge 10/1991, primo caposaldo della legislazione energetica italiana.

Dall'analisi dei dati del censimento Istat del 2001 (tabella seguente), risulta un patrimonio edilizio residenziale di 2149 edifici.

Classi di età							
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
212	76	113	366	615	372	395	<b>2149</b>

Tab. 32. Edifici residenziali per classi di età nel Comune di Costabissara (ISTAT 2001).

Dati dei consumi di energia elettrica forniti dall'ente gestore (Enel distribuzione):

Anno **2010**

Tipo Utenza	Energia (kWh)		Utenze	
	MT	BT	MT	BT
Usi diversi	5.676.558	10.314.304	15	775
Illuminazione Pubblica	0	827.991	0	35
Usi domestici	0	7.825.066	0	2.866
<b>Totale</b>	<b>5.676.558</b>	<b>18.967.361</b>	<b>15</b>	<b>3.676</b>

Tipo Utenza	Energia (kWh)		Utenze	
	MT	BT	MT	BT
Agricoltura	0	334.611	0	20
Industria	4.942.093	3.646.134	10	151
Usi domestici	0	8.166.928	0	3.142
Terziario	734.465	6.817.688	5	363
<b>Totale</b>	<b>5.676.558</b>	<b>18.967.361</b>	<b>15</b>	<b>3.676</b>

Anno **2011**

Tipo Utenza	Energia (kWh)		Utenze	
	MT	BT	MT	BT
Usi diversi	6.227.582	10.171.583	17	805
Illuminazione Pubblica	0	787.161	0	35

Usi domestici	0	7.803.495	0	2.935
<b>Totale</b>	<b>6.227.582</b>	<b>18.762.239</b>	<b>17</b>	<b>3.775</b>

Tipo Utenza	Energia (kWh)		Utenze	
	MT	BT	MT	BT
Agricoltura	0	319.005	0	23
Industria	5.232.355	3.275.745	10	143
Usi domestici	0	8.337.312	0	3.216
Terziario	995.227	6.830.177	7	393
<b>Totale</b>	<b>6.227.582</b>	<b>18.762.239</b>	<b>17</b>	<b>3.775</b>

Anno 2012

Tipo Utenza	Energia (kWh)		Utenze	
	MT	BT	MT	BT
Usi diversi	5.972.002	11.076.204	14	789
Illuminazione Pubblica	0	780.659	0	35
Usi domestici	0	7.897.254	0	2.987
<b>Totale</b>	<b>5.972.002</b>	<b>19.754.117</b>	<b>14</b>	<b>3.811</b>

Tipo Utenza	Energia (kWh)		Utenze	
	MT	BT	MT	BT
Agricoltura	0	303.974	0	19
Industria	5.148.505	3.114.362	8	136
Usi domestici	0	8.550.407	0	3274
Terziario	823.497	7.785.374	6	382
<b>Totale</b>	<b>5.972.002</b>	<b>19.754.117</b>	<b>14</b>	<b>3.811</b>

Anno 2013

Tipo Utenza	Energia (kWh)		Utenze	
	MT	BT	MT	BT
Usi diversi	5.640.176	9.991.923	14	766
Illuminazione Pubblica	0	719.115	0	34
Usi domestici	0	7.908.437	0	2.881
<b>Totale</b>	<b>5.640.176</b>	<b>18.619.475</b>	<b>14</b>	<b>3.681</b>

Tipo Utenza	Energia (kWh)		Utenze	
	MT	BT	MT	BT
Agricoltura	0	287.730	0	17
Industria	4.903.388	3.025.097	10	129
Usi domestici	0	8.517.737	0	3.148
Terziario	736.788	6.788.911	4	387
<b>Totale</b>	<b>5.640.176</b>	<b>18.619.475</b>	<b>14</b>	<b>3.681</b>

Per quanto riguarda i settori il cui inserimento è a discrezione dell'autorità locale, il Comune di Costabissara ha deciso di non considerare nell'IBE le emissioni derivanti dal settore industriale (consumo energetico industrie non coinvolte nell'EU ETS) allacciate in media tensione. Questo perché avrebbero potuto falsare la contabilizzazione delle emissioni in quanto riconducibili per la gran parte ai macchinari industriali per la produzione. Tali consumi sono pertanto riconducibili a dinamiche produttive non governabili a livello locale, come la gestione della logistica, la quantità di merce a magazzino, la delocalizzazione di parte della produzione in altre realtà più economiche, etc.. Pertanto, la scelta di escludere il settore industriale in MT dall'IBE è dettata dalla volontà di tracciare una situazione iniziale il più possibile coerente con la realtà delle dinamiche territoriali in atto.

I dati del consumo di gas sono forniti dall'ente gestore. Non sono è stato possibile ricostruire i consumi del 2010 e parte del 2011, in quanto gestiti da altri distributori e sprovvisti di modalità di contabilizzazione.

	gen 2011	feb 2011	mar 2011	apr 2011	mag 2011	giu 2011	lug 2011	ago 2011	set 2011	ott 2011	nov 2011	dic 2011	
Impianto/Cabina (Mc)													
IMMESSO IN RETE													
REMI 34544301 COSTABISSARA											336.867	843.830	1.222.322
Uscito da Costabissara verso Monteviale											-92.747	-221.057	-319.777
<b>DISTRIBUITO TOTALE su Costabissara</b>											<b>244.120</b>	<b>622.773</b>	<b>902.545</b>

	gen 2012	feb 2012	mar 2012	apr 2012	mag 2012	giu 2012	lug 2012	ago 2012	set 2012	ott 2012	nov 2012	dic 2012
Impianto/Cabina (Mc)												
IMMESSO IN RETE												
REMI 34544301 COSTABISSARA	1.453.728	1.403.322	520.243	348.006	161.877	117.529	103.251	94.306	133.611	272.930	659.376	1.314.244
Uscito da Costabissara verso Monteviale	-380.838	-378.218	-143.846	-101.073	-43.206	-30.234	-25.320	-22.638	-31.523	-77.956	-182.519	-361.058
<b>DISTRIBUITO TOTALE su Costabissara</b>	<b>1.072.890</b>	<b>1.025.104</b>	<b>376.397</b>	<b>246.933</b>	<b>118.671</b>	<b>87.295</b>	<b>77.931</b>	<b>71.668</b>	<b>102.088</b>	<b>194.974</b>	<b>476.857</b>	<b>953.186</b>

	gen 2013	feb 2013	mar 2013	apr 2013	mag 2013	giu 2013	lug 2013	ago 2013	set 2013	ott 2013	nov 2013	dic 2013
Impianto/Cabina (Mc)												
IMMESSO IN RETE												
REMI 34544301 COSTABISSARA	1.276.874	1.157.732	895.297	393.652	183.921	124.913	106.231	96.645	134.828	236.248	614.161	1.154.957
Uscito da Costabissara verso Monteviale	-347.546	-316.941	-252.576	-114.557	-48.559	-28.863	-22.165	-20.627	-28.336	-63.596	-167.869	-300.922
<b>DISTRIBUITO TOTALE su Costabissara</b>	<b>929.328</b>	<b>840.791</b>	<b>642.721</b>	<b>279.095</b>	<b>135.362</b>	<b>96.050</b>	<b>84.066</b>	<b>76.018</b>	<b>106.492</b>	<b>172.652</b>	<b>446.292</b>	<b>854.035</b>

Dall'analisi delle utenze elettriche per uso domestico, al 2010 sono allacciati alla rete 2.866 utenze.

Per il gas si prende come base il consumo 2012, pari a 4.803.994 mc. Per la ripartizione tra dati residenziali e produttivi si prende il dato statistico (24-100).

<b>Tipo di combustibile</b>	<b>Consumo totale di energia (MWh)</b>
<i>Elettricità</i>	7.825
<i>Gas metano</i>	38.335
<b><i>Totale edifici privati residenziali</i></b>	
<i>Elettricità</i>	10.314
<i>Gas metano</i>	12.106
<b><i>Totale settore produttivo</i></b>	

Tab. 34. Riassunto dei consumi per gli edifici privati residenziali e produttivi (2010)

#### **4.4.3 Settore Trasporti**

Nel Comune di Costabissara sono stati effettuati alcuni rilievi puntuali per il monitoraggio del traffico nel 2007. I punti di rilievo, con orario 7-22, sono:

##### **VIA MARTIRI DELLA LIBERTA'**

Picco massimo

Dir. Monteviale 668 dalle 8.00 alle 9.00

Dir. Centro 659 dalle 18.00 alle 19.00

Totale 901 veicoli dalle 18.00 alle 19.00

##### **VIA MAZZINI**

Picco massimo

Dir. Isola Vic.na 276 dalle 18.00 alle 19.00

Dir. Centro 367 dalle 8.00 alle 9.00

Totale 471 veicoli dalle 8.00 alle 9.00

##### **VIA FORNACE**

Picco massimo

Dir. Vicenza 739 dalle 7.00 alle 8.00

Dir. Via Dante 160 dalle 8.00 alle 9.00

Totale 238 veicoli dalle 18.00 alle 19.00

##### **VIA DANTE**

Picco massimo

Dir. Centro 386 dalle 18.00 alle 19.00

#### VIA MONTE GRAPPA

Picco massimo

Dir. Centro 395 dalle 18.00 alle 19.00

Dir. SP46 482 dalle 18.00 alle 19.00

Totale 877 veicoli dalle 18.00 alle 19.00

Dai rilievi si evidenzia che le punte massime di traffico in uscita da Costabissara sono dalle 7.00 alle 9.00, e con punte massime in entrata dalle 17.00 alle 19.00, a dimostrazione che il traffico è sostanzialmente locale, per il collegamento con i comuni limitrofi.

Per avere un dato oggettivo calibrato sulla mobilità si è proceduto al calcolo delle vendite considerando i dati pubblicati dal Ministero dello Sviluppo Economico su base provinciale per tipologia di carburante, i quali sono stati parametrizzati al parco veicolare per l'anno 2010 e rapportati al confronto tra gli spostamenti originati nel Comune con quelli complessivi provinciali.

#### 4.4.3.1 Parco Veicolare

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

Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti merci	Veicoli speciali	Trattori e altri	Totale	Auto per mille ab.
2004	3.715	414	1	448	191	8	4.777	615
2005	3.825	443	1	472	198	10	4.949	615
2006	4.046	486	1	485	196	9	5.223	640
2007	4.153	538	1	499	205	9	5.405	623
2008	4.239	569	1	495	212	10	5.526	621
2009	4.292	617	1	488	128	10	5.536	618
2010	4.414	662	1	512	139	11	5.739	619
2011	4.567	709	1	511	143	5	5.936	638

Tab. 17. Parco Veicolare del comune di Costabissara.

Dettaglio veicoli commerciali e altri								
Anno	Autocarri Trasp. merci	Motocarri Quadricicli Trasp. merci	Rimorchi Semirimorchi Trasp. merci	Autoveicoli speciali	Motoveicoli Quadricicli speciali	Rimorchi Semirim. speciali	Trattori strad. Motrici	Altri veicoli
2004	424	5	19	91	1	99	8	0
2005	441	7	24	104	0	94	10	0
2006	454	8	23	103	0	93	9	0
2007	465	8	26	115	0	90	9	0
2008	461	7	27	123	0	89	10	0
2009	454	6	28	126	0	2	10	0
2010	477	6	29	134	2	3	11	0
2011	488	6	17	139	1	3	5	0

Tab. 18. Parco Veicolare Costabissara, dettaglio dei veicoli commerciali.

Tipo di combustibile	Consumo totale di energia (MWh)
<i>Energia consumata da vendita di benzina per il settore trasporti</i>	13.374
<i>Energia consumata da vendita di diesel per il settore trasporti</i>	40.388
<i>Energia consumata da vendita di GPL per il settore trasporti</i>	516
<b>Totale</b>	<b>54.278</b>

Tab. 27. Consumi del settore trasporti di Costabissara.

#### 4.4.4 Settore Rifiuti Urbani

Nel corso del triennio 2010-2012, la quantità media di rifiuto residuo è di 676 tonnellate.

Anno	RD (Kg)	RU tot (Kg)	Rifiuto residuo (kg)	%RD
2010	1.856.365	2.532.745	676.380	73,3
2011	1.837.947	2.466.397	628.450	74,52
2012	1.843.420	2.500.130	656.710	73,73
2013	1.890.914	2.614.054	723.140	72,3

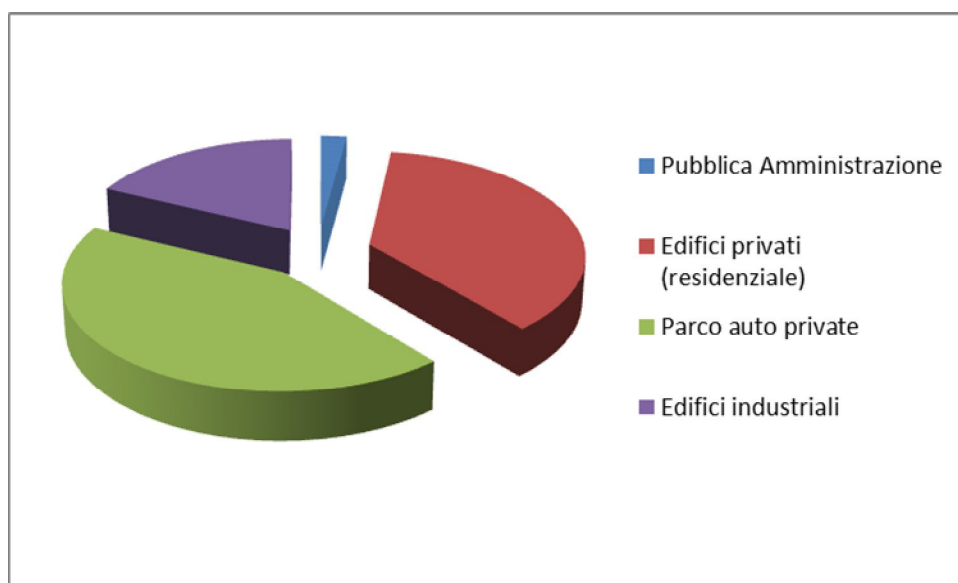
Tab. 28. Produzione totale di RU comune di Costabissara. Periodo 2010-2012. (Fonte: <http://www.arpa.veneto.it>)

Il quantitativo di rifiuto secco non differenziato prodotto nell'anno 2010 dal territorio ammontava a 676 tonnellate, interamente conferite in discarica in qualità di rifiuto inerte, le quali hanno generato emissioni per 489 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

#### 4.5 Il consumo complessivo del territorio

Settore	Consumo totale di energia (MWh)	Emissioni totali (tCO <sub>2</sub> e)
<i>Edifici Pubblici (elettricità)</i>	224	108
<i>Edifici Pubblici (gas naturale)</i>	1.563	316
<i>Illuminazione Pubblica</i>	827	400
<i>Parco auto comunale</i>	64	17
<i>Edifici privati (elettricità)</i>	7.825	3.779
<i>Edifici privati (gas naturale)</i>	38.335	7.744
<i>Parco auto private</i>	54.278	14.492
<i>Edifici industriali (elettricità)</i>	10.314	4.982
<i>Edifici industriali (gas naturale)</i>	12.106	2.445
<i>Rifiuti non diff. conferiti in discarica</i>		489
<b>Totale consumi 2010</b>	<b>125.536</b>	<b>34.772</b>

(Per la conversione in CO<sub>2</sub> equivalente si è fatto riferimento al Protocollo Itaca, criterio 3.1.2 tab. A).



Ripartizione dei consumi totali di energia

## 4.5.1 Produzione locale di energia

La fonte energetica rinnovabile che ha trovato maggiormente sviluppo nel territorio di Costabissara è stata il fotovoltaico. Se da un lato la scarsa disponibilità di biomassa 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 Costabissara, che hanno ricevuto l'incentivo in Conto Energia o che ne hanno fatto richiesta, è stato di 146, con una potenza di 2188 MWh.

Questo dato complessivo riguarda soprattutto gli impianti installati da privati nelle rispettive macro aree (residenziale, commerciale, industriale e agricola).

Nelle due immagini che seguono, sono rappresentati gli impianti fotovoltaici installati sul territorio di Costabissara, raggruppati per classi di potenza e numerosità.

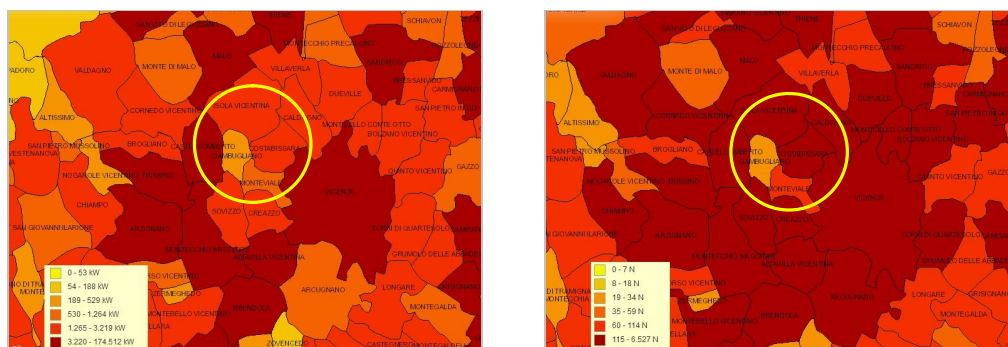


Fig. 34. Potenza totale e numerosità degli impianti fotovoltaici installati nel comune di Costabissara. Anno 2014. (Fonte: <http://atlasole.gse.it/atlasole/>)

N. Progr. richiesta imp.FTV	ID Decreto	Potenza incentivata	2013
1039179	Quinto conto energia (C.E.)	5,88	23/01/2013
1041497	V C.E.	4,41	24/01/2013
1044007	V C.E.	12	30/01/2013
1044980	V C.E.	6	06/02/2013
1051663	V C.E.	5,39	11/02/2013
1048326	V C.E.	6	06/02/2013
1057674	V C.E.	5,98	26/02/2013
1078635	V C.E.	6	24/04/2013
1081269	V C.E.	4,8	09/04/2013
1071873	V C.E.	4,08	28/03/2013

N. Progr. richiesta impianti FTV	ID Decreto	Potenza incentivata	2012
712759	IV C.E.	6,58	14/05/2012
715835	IV C.E.	6	14/05/2012
721482	IV C.E.	2,88	29/05/2012
722931	IV C.E.	2,94	01/06/2012
723428	IV C.E.	8,46	05/06/2012
727479	IV C.E.	5,88	01/06/2012
727708	IV C.E.	2,99	12/06/2012
733808	IV C.E.	3	12/06/2012
741832	IV C.E.	2,99	13/06/2012
739391	IV C.E.	6	15/06/2012
743836	IV C.E.	2,99	13/06/2012
743607	IV C.E.	4	22/06/2012

1072977	V C.E.	4,5	09/04/2013
1078974	V C.E.	4,41	03/05/2013
1076893	V C.E.	3,84	18/04/2013
1109353	V C.E.	6	02/07/2013
1064878	V C.E.	11,27	06/03/2013
1065128	V C.E.	2,07	06/03/2013
1101079	V C.E.	4,41	26/06/2013
1095698	V C.E.	6	04/06/2013
1088023	V C.E.	4	17/05/2013
1085890	V C.E.	5	08/05/2013
1086078	V C.E.	4,32	20/05/2013
1096081	V C.E.	6	04/06/2013
<b>Anno 2013</b>	<b>Totale</b>	<b>122,36</b>	

<b>N. Progr. richiesta impianti FTV</b>	<b>ID Decreto</b>	<b>Potenza incentivata</b>	<b>2012</b>
694924	IV C.E.	2,99	03/02/2012
694279	IV C.E.	2,7	24/01/2012
695675	IV C.E.	68,54	13/02/2012
698080	IV C.E.	5,98	21/02/2012
703996	IV C.E.	3	01/03/2012
704538	IV C.E.	2,76	20/03/2012
708066	IV C.E.	5,635	12/04/2012
708068	IV C.E.	2,94	12/04/2012
707060	IV C.E.	6	12/04/2012
712384	IV C.E.	2,88	10/05/2012
713529	IV C.E.	2,88	10/05/2012

<b>N. progr. richiesta impianti FTV</b>	<b>ID Decreto</b>	<b>Potenza incentivata</b>	<b>2011</b>
184187	II C.E.	5,04	09/02/2011
193052	II C.E.	2,99	22/02/2011
212158	II C.E.	3	23/02/2011
211934	II C.E.	6,21	10/03/2011
212063	II C.E.	3	23/02/2011
220835	II C.E.	5,98	28/05/2011
218739	II C.E.	99,36	12/04/2011
222896	II C.E.	3,45	22/02/2011
227210	II C.E.	8,05	28/02/2011
227249	II C.E.	42,84	23/06/2011
227296	II C.E.	46,34	23/06/2011
233502	II C.E.	778,5	07/04/2011
232242	II C.E.	11,52	23/03/2011
239209	II C.E.	5,088	10/03/2011
248140	II C.E.	2,92	19/01/2011
274996	II C.E.	19,78	28/03/2011
508535	III C.E.	4,32	14/04/2011
518448	III C.E.	2,99	11/05/2011
521417	III C.E.	4,23	20/05/2011
525547	III C.E.	5,75	28/05/2011

757748	IV C.E.	5	27/06/2012
773011	IV C.E.	4,8	21/05/2012
773974	IV C.E.	5,88	30/07/2012
776775	IV C.E.	5,88	02/08/2012
774969	IV C.E.	2,82	30/07/2012
786538	IV C.E.	10,35	21/08/2012
786577	IV C.E.	5,76	21/08/2012
792887	IV C.E.	19,8	20/08/2012
793129	IV C.E.	4,23	25/08/2012
792256	IV C.E.	4,7	25/08/2012
797201	IV C.E.	4	22/08/2012
795717	IV C.E.	5,328	15/06/2012
806895	IV C.E.	77,665	29/06/2012
806912	IV C.E.	19,74	27/06/2012
805572	IV C.E.	95,88	27/06/2012
807272	IV C.E.	2,94	20/02/2012
805585	IV C.E.	19,74	29/06/2012
805591	IV C.E.	19,74	27/06/2012
806693	IV C.E.	95,4	25/06/2012
806776	IV C.E.	19,74	27/06/2012
1003712	V C.E.	2,76	05/09/2012
1010185	V C.E.	2,94	09/10/2012
1007801	V C.E.	2,88	20/09/2012
1030739	V C.E.	3,92	21/12/2012
1033252	V C.E.	2,88	04/12/2012
1033267	V C.E.	2,88	04/12/2012
1033270	V C.E.	4,655	27/12/2012
1032172	V C.E.	3,12	21/12/2012
1034277	V C.E.	7,99	27/12/2012
1104862	V C.E.	5,88	13/12/2012
<b>Anno 2012</b>	<b>Totale</b>	<b>624,433</b>	

<b>N. progr. richiesta impianti FTV</b>	<b>ID Decreto</b>	<b>Potenza incentivata</b>	<b>2010</b>
147551	II C.E.	4,55	26/07/2010
152666	II C.E.	4,83	11/08/2010
153380	II C.E.	4,4	25/08/2010
159659	II C.E.	50,4	10/08/2010
162559	II C.E.	4,8	21/09/2010
161022	II C.E.	3,3	30/09/2010
162322	II C.E.	4,8	21/09/2010
192500	II C.E.	5,52	01/12/2010
192543	II C.E.	4,6	08/11/2010
192883	II C.E.	10,35	08/11/2010
224639	II C.E.	2,996	29/12/2010
224762	II C.E.	2,996	29/12/2010
256728	II C.E.	2,58	19/11/2010
263080	II C.E.	3,6	13/12/2010
272263	II C.E.	18,48	24/12/2010
<b>Anno 2010</b>	<b>Totale</b>	<b>128,202</b>	

<b>N. Progr. richiesta</b>	<b>ID Decreto</b>	<b>Potenza incentivata</b>	<b>2009</b>
----------------------------	-------------------	----------------------------	-------------

534919	III C.E.	86,02	30/05/2011
536256	III C.E.	4,14	11/05/2011
602726	IV C.E.	2,2	10/06/2011
607320	IV C.E.	2,09	10/06/2011
619873	IV C.E.	2,76	25/07/2011
617021	IV C.E.	2,82	11/07/2011
623082	IV C.E.	4,6	25/07/2011
624944	IV C.E.	4,14	05/08/2011
621394	IV C.E.	5,98	25/07/2011
633355	IV C.E.	3,96	01/09/2011
640951	IV C.E.	5,98	12/09/2011
643495	IV C.E.	5,88	26/09/2011
651768	IV C.E.	3	17/10/2011
650129	IV C.E.	3	17/10/2011
658167	IV C.E.	2,82	10/10/2011
654500	IV C.E.	3	28/10/2011
654501	IV C.E.	3	28/10/2011
661626	IV C.E.	5,88	07/11/2011
662006	IV C.E.	2,35	17/10/2011
674140	IV C.E.	4,6	05/12/2011
674276	IV C.E.	4,6	05/12/2011
674659	IV C.E.	2,37	13/12/2011
673134	IV C.E.	5,635	24/11/2011
682806	IV C.E.	4	29/12/2011
687657	IV C.E.	3,84	29/12/2011
687811	IV C.E.	2,99	30/12/2011
<b>Anno 2011</b>	<b>Totale</b>	<b>1243,013</b>	

<b>impianti FTV</b>			
93563	II C.E.	5,4	09/06/2009
93585	II C.E.	6,48	09/06/2009
123532	II C.E.	2,76	18/12/2009
<b>Anno 2009</b>	<b>Totale</b>	<b>14,64</b>	

<b>N. Progr. richiesta impianti FTV</b>	<b>ID Decreto</b>	<b>Potenza incentivata</b>	<b>2008</b>
1443	I C.E.	28,5	13/03/2008
77900	II C.E.	2,87	12/12/2008
73039	II C.E.	2,94	05/12/2008
63148	II C.E.	4,5	31/07/2008
60190	II C.E.	10,2	12/06/2008
63747	II C.E.	2,87	31/08/2008
<b>Anno 2008</b>	<b>Totale</b>	<b>51,88</b>	

<b>N. Progr. richiesta impianti FTV</b>	<b>ID Decreto</b>	<b>Potenza incentivata</b>	<b>2007</b>
13460	I C.E.	3,87	26/06/2007
<b>Anno 2007</b>	<b>Totale</b>	<b>3,87</b>	

<b>N. impianti FTV - P</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<i>N. Impianti</i>	1	6	3	15	46	53	22
<b>Totale</b>	<b>146</b>						
<i>Potenza incentivata</i>	3,87	51,88	14,64	128,202	1243,013	624,433	122,36
<b>Totale</b>	<b>2.188,398</b>						

Tab. 29. Potenza totale degli impianti fotovoltaici installati nel comune di Costabissara. Anni 2007-2013. (Fonte: <http://atlasole.gse.it/atlasole/>)

## **CAPITOLO V**

### **IL PIANO D'AZIONE**

## 5 Il Piano di Azione

L'obiettivo minimo di ridurre del 20% le emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto a quelle del 2010 è ambizioso e richiede notevoli sforzi di pianificazione e monitoraggio dei risultati. Va però sottolineato che dal 2010 ad oggi molto è stato fatto in termini di azioni di sostenibilità energetica del territorio. Il piano d'azione qui sviluppato vuole 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 sarà 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 CO<sub>2</sub> nel comune di Costabissara.

COMUNE DI COSTABISSARA ANNO BASE 2010	CO <sub>2</sub> emission factor (tCO <sub>2</sub> / MWh)
Emissioni di gas serra del territorio comunale (tCO <sub>2</sub> )	<b>34.772</b>
Di cui emissioni dell'Ente (tCO <sub>2</sub> )	<b>841</b>
Emissioni pro capite (tCO <sub>2</sub> )	<b>4,88</b>
Anno di riferimento	<b>2010</b>
Popolazione	<b>7.131</b>
Obiettivo Patto dei Sindaci	<b>-20%</b>
<b>Obiettivo abbattimento Emissioni totali (tCO<sub>2</sub>) pari a:</b>	<b>6.954</b>

Tab. 32: Gli impegni del Comune di Costabissara 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 1.990 kWp, a cui corrispondono 961 tCO<sub>2</sub>.
2. La riqualificazione edilizia privata mediante detrazione del 55% degli investimenti dalle imposte in 10 anni: 1.784,2 MWh (fonte: Rapporto Enea 2012), pari a 862 tCO<sub>2</sub>.
3. Gli impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici pubblici, pari a 253 Kwp, a cui corrispondono 122 tCO<sub>2</sub>.
4. La produzione di energia dall'impianto geotermico della Scuola media Ungaretti, pari a 14 tCO<sub>2</sub>.

Settore		Risparmio energetico [MWh/anno]	Produzione energia rinnovabile prevista [MWh/anno]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t/a]	% Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> sul totale 20%
Pubblico	Impianto geotermico			14	
	Impianti fotovoltaici		253	122	
	<b>Totale</b>		<b>253</b>	<b>136</b>	
Privato	Installazione impianti fotovoltaici in conto energia – Residenziale (2011-2013)		1.990	961	
	Efficienza energetica da detrazione al 55 %	1.784		862	
	<b>Totale</b>	<b>1.784</b>	<b>1.990</b>	<b>1.823</b>	
<b>TOTALE</b>		<b>1.784</b>	<b>2.243</b>	<b>1.959</b>	<b>5,63</b>
<b>Riduzione conto base</b>				<b>6.954 – 1.959 = 4.995</b>	

## 5.2 Le Azioni del Piano

Saranno descritte sinteticamente, per ogni tipologia di utenza finale, i margini di risparmio energetico e le tonnellate equivalenti di CO<sub>2</sub> 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. <b>1</b>	Settore: <b>Edifici pubblici</b>
	Azione: <b>Efficienza energetica degli impianti di riscaldamento</b>
	Referente: <b>Area Contabile</b>
<b>AZIONE</b>	
<i>Descrizione</i>	<p>L'Amministrazione ha provveduto nel corso del 2014 a bandire una procedura aperta, per l'affidamento in concessione, con diritto di prelazione da parte del promotore, del servizio di gestione e manutenzione degli impianti termici, nonché di realizzazione di interventi di efficientamento energetico.</p> <p>Gli interventi riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Scuola elementare del capoluogo "F. Lampertico",</li> <li>· Magazzino Comunale,</li> <li>· Centro Elisa Conte – Biblioteca comunale – Centro giovanile,</li> <li>· Municipio,</li> <li>· Pala Costa,</li> <li>· Palestra Montegrappa (compresa la sede della Protezione Civile),</li> <li>· Teatro comunale,</li> <li>· Pala Motta,</li> <li>· Scuola elementare "E. de Amicis" di Motta,</li> <li>· Centro Anziani,</li> <li>· Palestra scuola elementare capoluogo.</li> </ul> <p>In particolare i generatori di calore presenti risultano vetusti, in avanzato stato d'uso e la loro tipologia costruttiva comporta un consumo di combustibile maggiore rispetto a generatori di calore di nuova tecnologia. Questi fattori influenzano sicuramente il rendimento medio stagionale dell'intero impianto riducendolo fortemente, incrementando i consumi e le emissioni inquinanti in atmosfera.</p>
<i>Obiettivi</i>	Miglioramento delle prestazioni energetiche con interventi sul parco caldaie degli edifici pubblici, tramite installazione di nuovi generatori di calore a condensazione, in grado di recuperare il calore latente dell'evaporazione dell'acqua presente nei prodotti della combustione per raggiungere elevati livelli di rendimento.
<b>MISURE</b>	
<i>Tempi ( data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<i>Stima dei costi</i>	€ 156.000
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi propri
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	965 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO<sub>2</sub> [t]</i>	195 tCO <sub>2</sub>
<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. <b>2</b>	Settore: <b>Edifici pubblici</b>
	Azione: <b>Efficienza energetica degli impianti di riscaldamento</b>
	Referente: <b>Area Contabile</b>
<b>AZIONE</b>	
<i>Descrizione</i>	<p>L'Amministrazione ha provveduto nel corso del 2014 a bandire una procedura aperta, per l'affidamento in concessione, con diritto di prelazione da parte del promotore, del servizio di gestione e manutenzione degli impianti termici, nonché di realizzazione di interventi di efficientamento energetico.</p> <p>Gli interventi riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Scuola elementare del capoluogo "F. Lampertico",</li> <li>· Magazzino Comunale,</li> <li>· Centro Elisa Conte – Biblioteca comunale – Centro giovanile,</li> <li>· Municipio,</li> <li>· Pala Costa,</li> <li>· Palestra Montegrappa (compresa la sede della Protezione Civile),</li> <li>· Teatro comunale,</li> <li>· Pala Motta,</li> <li>· Scuola elementare "E. de Amicis" di Motta,</li> <li>· Centro Anziani,</li> <li>· Palestra scuola elementare capoluogo.</li> </ul> <p>In particolare questa azione prevede l'installazione di <b>valvole termostatiche</b> 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.</p> <p>E' possibile inoltre la <b>regolazione tramite sistema di telegestione e di telecontrollo degli impianti</b> che li spengono nelle ore in cui non è necessario il loro funzionamento e che lo riaccendono qualche ora prima del momento in cui è necessaria la produzione di calore.</p> <p>Sostituzione delle <b>pompe di circolazione</b> in centrale termica con pompe di circolazione a portata variabile e ad alta efficienza energetica.</p>
<i>Obiettivi</i>	Miglioramento delle prestazioni energetiche grazie ad interventi sugli impianti di riscaldamento degli edifici pubblici.
<b>MISURE</b>	
<i>Tempi ( data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<i>Stima dei costi</i>	€ 42.000
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi propri
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	350 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO<sub>2</sub> [t]</i>	71 tCO <sub>2</sub>
<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. <b>3</b>	Settore: <b>Edifici privati</b>
	Azione: <b>Miglioramento efficienza impianti riscaldamento</b>
	Referente: <b>Area Tecnica</b>
<b>AZIONE</b>	
<i>Descrizione</i>	<p>Il sistema provinciale del controllo caldaie fornisce dati affidabili sull'evoluzione del parco caldaie e della loro efficienza media.</p> <p>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 calore<sup>8</sup>. 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.</p> <p>In tal senso un impulso importante arriverà con l'applicazione dei disposti del Decreto Legge n. 91 del 2014, per quanto riguarda le misure di efficienza energetica degli edifici multi alloggio.</p>
<i>Obiettivi</i>	Ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti
<b>MISURE</b>	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<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 3.057 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO<sub>2</sub> [t]</i>	618 tCO <sub>2</sub> e
<i>Indicatore di performance</i>	N° caldaie cambiate/anno
<i>Monitoraggio</i>	Rilievo statistico sulle caldaie vendute nel territorio comunale

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

Scheda n. <b>4</b>	Settore: <b>Illuminazione pubblica</b>
	Azione: <b>Interventi di efficienza energetica sulla pubblica illuminazione</b>
	Referente: <b>Area Contabile</b>

## AZIONE

*Descrizione*

L'Amministrazione ha provveduto nel corso del 2014 a bandire una procedura aperta, per l'affidamento in concessione, con diritto di prelazione da parte del promotore, del servizio di gestione e manutenzione degli impianti di pubblica illuminazione. Ad eccezione delle lampade a ioduri metallici da 35 W, in numero pari a 17, che funzionano a pieno regime, è prevista la sostituzione di tutti gli altri punti luce sprovvisti di regolazione con lampade a led sotto regolatore di flusso; in particolare:

STATO DI FATTO				STATO DI PROGETTO			
Tipologia lampada	Pot. W	N.	Regolazione	Tipologia lampada	Pot. W	N.	Regolazione
Ioduri / Alog. Met.	50	2	NO	Led	26	2	SI
Ioduri / Alog. Met.	70	15	NO	Led	59	15	SI
Ioduri / Alog. Met.	150	15	SI				
Ioduri / Alog. Met.	300	2	SI				
Vapori di Mercurio	125	295	SI	Led	59	295	SI
SAP	70	351	SI				
SAP	100	746	NO-SI	Led	79	310	SI
SAP	110	108	SI				
SAP	150	103	SI				
SAP	250	74	SI				
SAP	400	1	NO	Led	162	1	SI
Miscelate	90	1	NO	Led	45	1	SI
					<b>TOT</b>	<b>624</b>	

La riqualificazione a Led, complessivamente, comporterà quindi la sostituzione di 624 punti luce.

Per quanto riguarda gli impianti semaforici è stata prevista la riqualificazione a LED degli impianti dotati di lampade tradizionali ad incandescenza, in modo da avere tutto il parco impiantistico semaforico dotato di apparecchi a Led.

*Obiettivi*

Ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti

## MISURE

<i>Tempi ( data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<i>Stima dei costi</i>	€ 112.320
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi propri
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	347 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO<sub>2</sub> [t]</i>	167 tCO <sub>2</sub> e
<i>Indicatore di performance</i>	Numero punti luce sostituiti e calcolo dei risparmi ottenuti
<i>Monitoraggio</i>	Verifica stato avanzamento lavori

Scheda n. <b>5</b>	Settore: <b>Automezzi P.A.</b>	
	Azione: <b>Rinnovo parco automezzi P.A.</b>	
	Referente: <b>Area Contabile</b>	
<b>AZIONE</b>		
<i>Descrizione</i>	<p>L'Amministrazione Comunale ha già provveduto a sostituire due auto comunali (due Fiat Panda con vent'anni di servizio) con due KIA a GPL.</p> <p>Si impegna ora a introdurre soluzioni tecnologiche innovative al fine di ridurre le emissioni inquinanti. Le sotto-azioni prevedono le seguenti linee di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- Impiego di sistemi speciali di adattamento dei veicoli esistenti benzina con metano o GPL, convertitori catalitici e filtri anti-particolato sulle macchine diesel;</li> <li>- Progressiva dismissione dei veicoli più inquinanti e sostituzione con mezzi ibridi o elettrici;</li> <li>- Monitoraggio annuale dei consumi per tipologia di carburante e relative emissioni.</li> </ul> <p>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.</p> <p>Vista l'età del parco macchine, si ipotizza un risparmio del 30% delle Emissioni di CO<sub>2</sub> (fonte dati Guida al risparmio di carburante ed alle emissioni di CO<sub>2</sub> 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).</p>	
<i>Obiettivi</i>	Ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti	
<b>MISURE</b>		
<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>	12,6 MWh	
<i>Stima riduzione emissioni CO<sub>2</sub> [t]</i>	3,3 tCO <sub>2</sub> e	
<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. <b>6</b>	Settore: <b>Trasporti privati</b>
	Azione: <b>Efficienza energetica nel settore dei trasporti privati</b>
	Referente: <b>Area Contabile</b>
<b>AZIONE</b>	
Descrizione	<p>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 <b>Regolamento Comunitario CE 443/2009</b> 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 CO<sub>2</sub> dei veicoli leggeri. La tabella che segue mostra la media di emissioni gCO<sub>2</sub>/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 gCO<sub>2</sub>/Km entro il 2020.</p> <p>Il Rapporto della <i>European Federation for Transport and Environment</i> descrive come il target al 2020 di 125 gCO<sub>2</sub>/Km da raggiungere come obiettivo al 2020 potrebbe rappresentare un 38% di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> 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.</p> <p>Pertanto, valutato il parco auto circolante all'interno del comune di Costabissara che ammonta a 4.414 autovetture su un totale di 5.739 nell'anno 2010, si può stimare una riduzione prevista al 2020 valutata in:</p> <p><math>4.414 / 5.739 * 100 = 76,9\%</math> (percentuale delle auto sul totale dei veicoli)</p> <p>Stima consumi totali in MWh di carburante nel 2010 anno: 74.320 MWh</p> <p>Emissioni totali da consumo di carburante nel 2010: 14.450 tCO<sub>2</sub>  <math>\rightarrow 74.320 * 76,9\% = 57.152</math> (stima dei MWh consumati dal solo parco automobili)  <math>\rightarrow 14.450 * 76,9\% = 11.112</math> (stima delle tCO<sub>2</sub> emesse dal solo parco automobili)  <math>\rightarrow 57.152 \text{ MWh} * 38\% = 21.718 \text{ MWh}</math> <math>\rightarrow 21.718 * 40\% = 8.687</math> (quota MWh risparmiati al 2020)  <math>\rightarrow 11.112 \text{ tCO}_2 * 38\% = 4.223 \text{ tCO}_2</math> <math>\rightarrow 4.223 * 40\% = 1.689</math> (quota CO<sub>2</sub> risparmiate al 2020)</p>
Obiettivi	Ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti
<b>MISURE</b>	
Tempi (data inizio, data fine)	2015-2020
Stima dei costi	
Modalità di finanziamento	Privati
Risparmio energetico ottenibile [MWh]	8.687 MWh

<i>Stima riduzione emissioni CO<sub>2</sub> [t]</i>	1.689 tCO <sub>2</sub>
<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. <b>7</b>	Settore: <b>Edifici privati</b>	
	Azione: <b>Diffusione impianti fotovoltaici nel territorio</b>	
	Referente: <b>Area Tecnica</b>	
<b>AZIONE</b>		
<i>Descrizione</i>	<p>In prospettiva il fotovoltaico risentirà della riduzione degli incentivi, anche se il contestuale abbassamento del costo degli impianti dovrebbe consentire la cosiddetta "Grid parity", ovvero il raggiungimento della convenienza economica della tecnologia a prescindere da incentivi grazie al risparmio energetico ed alla valorizzazione dell'energia ceduta alla rete.</p> <p>Per "Grid Parity" 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.</p> <p>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.</p>	
<i>Obiettivi</i>	<p>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 2020<sup>9</sup>. 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 Costabissara 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.</p>	
<b>MISURE</b>		
<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>	circa 1.698 MWh	
<i>Stima riduzione emissioni CO<sub>2</sub> [t]</i>	circa 820 tCO <sub>2</sub>	
<i>Indicatore di performance</i>	kWp elettrici installati/anno	

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

<i>Monitoraggio</i>	Monitoraggio annuale della potenza installata nel territorio padovano attraverso il sito del GSE
---------------------	--

Scheda n. <b>8</b>	Settore: <b>Aree verdi</b>
	Azione: <b>Piantumazione alberi</b>
	Referente: <b>Area Tecnica</b>
<b>AZIONE</b>	
<i>Descrizione</i>	<p>Le aree verdi alberate contribuiscono al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni grazie alla loro funzione di assorbimento della CO<sub>2</sub>. Oltre a questo, la presenza, in ambito urbano e semi-urbano, di ampie zone alberate e a verde consente di ottenere un maggior <i>comfort</i> 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.</p> <p>Con questa azione il Comune di Costabissara si impegna a incrementare il numero degli alberi presenti sul territorio, per incrementare la capacità di assorbimento della CO<sub>2</sub> e, allo stesso tempo, garantire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tutela e la promozione del verde come elemento qualificante del contesto urbano e come fattore di miglioramento della qualità della vita dei cittadini;</li> <li>- gestione razionale del verde esistente e di quello di nuova formazione, con particolare riferimento alla funzione di mitigazione microclimatica;</li> <li>- regolazione efficace degli usi delle aree verdi del territorio comunale in modo che siano compatibili con le risorse naturali presenti;</li> <li>- definizione efficiente degli interventi sul verde e sul territorio più consona al mantenimento e allo sviluppo del patrimonio verde esistente e 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;</li> <li>- diffusione della cultura del verde attraverso la sensibilizzazione e l'informazione del cittadino.</li> </ul> <p>L'Amministrazione inserirà nel Piano Regolatore l'indice di riequilibrio ecologico, con la messa a dimora di una quantità di alberi in rapporto ai metri cubi delle nuove costruzioni.</p> <p>Periodo 2015-2020: circa 200</p>
<i>Obiettivi</i>	Stoccaggio della CO <sub>2</sub>
<b>MISURE</b>	
<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 CO<sub>2</sub> [t]</i>	1,1 tCO <sub>2</sub>
<i>Indicatore di performance</i>	N° di alberi piantumati/anno
<i>Monitoraggio</i>	Pratiche edilizie

Scheda n. <b>9</b>	Settore: <b>Aumento sensibilità ambientale e creazione reti locali</b>	
	Azione: <b>Informazione e diffusione buone pratiche ai cittadini e agli operatori di settore</b>	
	Referente: <b>Area Amministrativa</b>	
<b>AZIONE</b>		
<i>Descrizione</i>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Informazione ai cittadini: creazione di uno sportello informativo per ottenere informazioni su incentivi, opportunità, buone pratiche ed esperienze</li> <li>• 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.</li> <li>• Coinvolgimento degli ordini professionali</li> <li>• Creazione di un sezione del sito web del Comune di informazione e condivisione delle esperienze e delle buone pratiche del PAES</li> </ul> <p>Coinvolgimento dell'Università nella realizzazione di tesi e studi di fattibilità sulle azioni di efficienza energetica e sul loro ritorno economico e sociale.</p>	
<i>Obiettivi</i>	Accrescere la cultura dell'energia e della sostenibilità per attuare con successo le azioni di risparmio energetico previsto	
<b>MISURE</b>		
<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 CO<sub>2</sub> [t]</i>		
<i>Indicatore di performance</i>	Numero di cittadini ed operatori coinvolti nelle attività di informazione	

*Monitoraggio*

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. <b>10</b>	Settore: <b>Aumento sensibilità ambientale e creazione reti locali</b>	
	Azione: <b>Percorsi di informazione/sensibilizzazione nelle scuole</b>	
	Referente: <b>Area Amministrativa</b>	
<b>AZIONE</b>		
<i>Descrizione</i>	<p>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).</p> <p>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).</p>	
<i>Obiettivi</i>	<p>Stimolare il confronto tra gli studenti e inserire in modo stabile nei programmi formativi i temi del risparmio energetico e della riduzione delle emissioni CO<sub>2</sub></p> <p>Cambiamenti stili di vita: riduzione del 15% dei consumi di energia elettrica (scuole).</p>	
<b>MISURE</b>		
<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 supporto alle azioni pratiche che produrranno i veri benefici.	
<i>Stima riduzione emissioni CO<sub>2</sub> [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. <b>11</b>	Settore: <b>Appalti pubblici di prodotti e servizi</b>	
	Azione: <b>Applicazione del green power procurement- acquisti verdi</b>	
	Referente: <b>Area Contabile</b>	
<b>AZIONE</b>		
<i>Descrizione</i>	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	
<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	
<b>MISURE</b>		
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2015-2020	
<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 CO<sub>2</sub> [t]</i>		
<i>Indicatore di performance</i>	Consumi verdi/consumi totali	
<i>Monitoraggio</i>	Acquisti e consumi.	

Settore: <b>Mobilità e trasporti</b>	
Scheda n. <b>12</b>	Azione: <b>Piste ciclabili</b>
Referente: <b>Area Tecnica</b>	
<b>AZIONE</b>	
<i>Descrizione</i>	<p>Il comune di Costabissara promuove l'iniziativa "Piste ciclabili", con particolare attenzione ai percorsi che permettono il collegamento con la scuola media.</p> <p>Questa iniziativa è volta alla sensibilizzazione sull'importanza della limitazione dell'uso dell'auto.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Con questo sistema di piste ciclabili, 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.</p>
<i>Obiettivi</i>	Ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti
<b>MISURE</b>	
<i>Tempi (data inizio, data fine)</i>	2015-2020
<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 CO<sub>2</sub> [t]</i>	
<i>Indicatore di performance</i>	Numero degli alunni partecipanti all'iniziativa
<i>Monitoraggio</i>	Lunghezza dei percorsi

Scheda n. <b>13</b>	Settore: <b>Appalti pubblici di prodotti e servizi</b>			
	Azione: <b>Acquisto di energia elettrica verde certificata</b>			
	Referente: <b>Area Contabile</b>			
<b>AZIONE</b>				
<i>Descrizione</i>	L'Amministrazione continuerà, nei prossimi anni, ad acquistare energia elettrica a Mercato Libero, come ha fatto dal 2011, passando dalla percentuale dell'80,56% al 100%.			
	<b>Composizione del mix medio nazionale utilizzato per la produzione dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano nei due anni precedenti</b>		<b>Composizione del mix energetico utilizzato per la produzione dell'energia elettrica venduta dall'impresa nei due anni precedenti</b>	
<b>Fonti primarie utilizzate</b>	<b>anno 2012 (%)</b>	<b>anno 2013 (%)</b>	<b>anno 2012 (%)</b>	<b>anno 2013 (%)</b>
Fonti rinnovabili	30,70%	37,50%	58,34%	80,56%
Carbone	18,90%	18,50%	11,00%	5,80%
Gas naturale	39,10%	33,70%	22,88%	9,86%
Prodotti petroliferi	1,30%	1,00%	0,77%	0,33%
Nucleare	4,20%	4,70%	3,69%	2,10%
Altre fonti	5,80%	4,60%	3,32%	1,35%
<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.			
<b>MISURE</b>				
<i>Tempi ( data inizio, data fine)</i>	2015-2020			
<i>Stima dei costi</i>				
<i>Modalità di finanziamento</i>	Fondi propri			
<i>Risparmio energetico ottenibile [MWh]</i>	1.052			
<i>Stima riduzione emissioni CO<sub>2</sub> [t]</i>	508 tCO <sub>2</sub>			
<i>Indicatore di performance</i>	Energia elettrica verde acquistata/totale energia elettrica acquistata			
<i>Monitoraggio</i>	Consumi			

Scheda n. <b>14</b>	Settore: <b>Edifici privati industriali e artigianali</b>
	Azione: <b>Riqualificazione energetica</b>
	Referente: <b>Settore Edilizia Privata</b>
<b>AZIONE</b>	
<i>Descrizione</i>	<p>Il comune di Costabissara promuove la riqualificazione degli edifici produttivi esistenti, attraverso un incentivo legato alla percentuale di superficie ampliabile all'interno del lotto di pertinenza.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Il conteggio avviene in proporzione agli interventi analoghi nel settore residenziale, proporzionali alla percentuale di consumo tra i due settori.</p>
<i>Obiettivi</i>	Ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti
<b>MISURE</b>	
<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>	1.910 MWh
<i>Stima riduzione emissioni CO<sub>2</sub> [t]</i>	923 tCO <sub>2</sub>
<i>Indicatore di performance</i>	N° di interventi di riqualificazione e loro valorizzazione in termini energetici
<i>Monitoraggio</i>	Numero delle pratiche edilizie

### 5.3 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 <sub>2</sub> [t/a]	% Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> sul totale
Pubblico	<i>Efficienza energetica Impianti di riscaldamento</i>	1	Area Contabile	156.000	965		195	
	<i>Efficienza energetica Impianti di riscaldamento</i>	2	Area Contabile	42.000	350		71	
	<i>Efficienza energetica pubblica illuminazione</i>	4	Area Contabile	112.320	347		167	
	<i>Rinnovo parco auto</i>	5	Area Contabile	12.000	12,6		3,3	
	<i>Acquisto di energie elettrica verde certificata</i>	13	Area Contabile		1.052		508	
	<i>Totale settore pubblico</i>				<b>322.320</b>	<b>2.726,6</b>		<b>944,3</b>

Settore		Scheda Azione	Struttura responsabile	Costi stimati [€]	Risparmio energetico previsto [MWh/anno]	Produzione energia rinnovabile prevista [MWh/anno]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t/a]	% Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> sul totale
<b>Privato</b>	Miglioramento efficienza energetica impianti riscaldamento	<b>3</b>	Area tecnica		<b>3.057</b>		<b>618</b>	
	Efficienza energetica nel settore dei trasporti	<b>6</b>	Area tecnica		<b>8.687</b>		<b>1.689</b>	
	Diffusione impianti fotovoltaici	<b>7</b>	Area tecnica			<b>1.698</b>	<b>820</b>	
	Piantumazione alberi	<b>8</b>	Area tecnica				<b>1,1</b>	
	Riqualificazione edifici industriali	<b>14</b>	Area tecnica		<b>1.910</b>		<b>923</b>	
	<i>Totale settore privato</i>					<b>13.653</b>	<b>1.698</b>	<b>4.051,1</b>
<i>Totale strada percorsa</i>					<b>1.784</b>	<b>2.243</b>	<b>1.959</b>	<b>5,63</b>
<b>TOTALE</b>					<b>16.163,6</b>	<b>3.941</b>	<b>6.954,4</b>	<b>20</b>

## 5.4 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 CO<sub>2</sub> 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 Costabissara 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.